GUIDE PRATIQUE - 2013

Raccordement des maisons individuelles neuves au réseau en fibre optique FttH

objectif fibre

TABLE DES MATIÈRES

Pourquoi ce guide ? 7

#1 POURQUOI LA FIBRE OPTIQUE ? 9
#1.1 Prévoir la fibre dans les maisons individuelles neuves 14
#1.2 Prévoir la fibre dans les lotissements résidentiels 15

#2 COMMENT UTILISER CE GUIDE ? 19
#2.1 Qui êtes-vous ? 20
#2.2 Quelle démarche dans quelle situation ? 20
#2.3 Le guide : mode d'emploi 21

#3 ADDUCTION 23
#3.1 Adduction de la maison individuelle 25
#3.1.1 Principes généraux 25
#3.1.2 Canalisations 26
#3.1.3 Chambres de tirage 28
#3.2 Point d'entrée dans la maison individuelle 28
#3.3 Adduction des lotissements 29
#3.3.1 Pré-câblage d'un lotissement : principes généraux 30
#3.3.2 Parcours en parties communes 30
#3.3.3 Quelques exemples concrets 31

#4 COLONNE DE COMMUNICATION 33
#4.1 Introduction 34
#4.1.1 Les lignes directrices 34
#4.1.2 Définitions 34
#4.2 Recommandations générales 38
#4.2.1 Type de fibre optique 38
#4.2.2 Type de câble 38
#4.2.3 Type de connecteurs 38
#4.3 Ingénieries de la colonne de communication 39
#4.3.1 Les différentes configurations 39
#4.3.2 Maison isolée sur terrain avec raccordement aérien à un PR distant 39
#4.3.3 Maison isolée sans terrain avec raccordement aérien à un PR distant 41
#4.3.4 Maison isolée sur terrain avec raccordement souterrain à un PR distant 42
#4.3.5 Maison individuelle en lotissement sans copropriété avec raccordement souterrain 43
#4.3.6 Maison individuelle en lotissement avec copropriété avec raccordement souterrain 44
#4.3.7 Lotissement mixte en copropriété avec raccordement souterrain 45
#4.3.8 Lotissement mixte sans copropriété avec raccordement souterrain 45
#4.3.9 Maisons accolées avec copropriété 46
#4.3.10 Maisons accolées sans copropriété 46
#4.4 Dimensionnement et caractéristiques des composantes de la colonne de communication 47
#4.4.1 Dimensionnement et caractéristiques des câblages 47
#4.4.2 Caractéristiques des câbles 50
#4.4.3 Dimensionnement et caractéristiques du dispositif de terminaison intérieur optique (DTIo) 54
#4.4.4 Dimensionnement et caractéristiques des PR 54
#4.4.5 Dimensionnement et caractéristiques des PBo 55
#4.4.6 Bilan optique de la colonne de communication 55

#5 RACCORDEMENT LOGEMENT 57
#5.1 Gaine technique du logement 58
#5.1.1 Généralités 59
#5.1.2 Destination 59
#5.1.3 Emplacement 59
#5.1.4 Réalisation 60
#5.2 Câblage résidentiel 61
#5.3 Schémas de principe de câblage d'un logement 62

#6 PRÉREQUIS À LA RÉCEPTION 67
#6.1 Autocontrôle 68
#6.2 Contrôle par tierce partie (organisme de contrôle indépendant) 68
#6.3 Repérage et identification 69
#6.3.1 Repérage du logement individuel 69
#6.3.2 Repérage des câbles et des fibres pour un lotissement 69
#6.4 Dossier de récolement 70
#6.4.1 Fiche technique pour l'individuel 70
#6.4.2 Dossier de récolement pour le lotissement privé 71

ANNEXES 75
Glossaire 76
Textes de référence pour les maisons individuelles isolées ou groupées 80
Généralités sur la mutualisation des réseaux en fibre optique 81
Le raccordement final et son importance 85
Liste des communes des zones très denses 86

REMERCIEMENTS 88

PRÉFACE

PAR ANTOINE DARODES,
DIRECTEUR DE LA MISSION TRÈS HAUT DÉBIT

Le Plan France Très Haut Débit, porté par la ministre déléguée en charge de l'économie numérique Fleur Pellerin et adopté au printemps dernier par le Gouvernement, permettra d'apporter un accès à l'Internet à très haut débit à l'ensemble de la population d'ici 2022. Ce grand plan industriel d'investissement et d'aménagement du territoire représente un défi de taille pour notre pays.

Au-delà de la nécessaire articulation entre les initiatives privées et publiques, au-delà du financement substantiel et pérenne qu'apporte l'Etat aux côtés des collectivités territoriales, la réussite du Plan France Très Haut Débit exige d'engager une phase d'industrialisation des déploiements FttH*. Cette industrialisation est nécessaire pour accélérer le rythme des déploiements, en réduire les coûts et assurer une exploitation et une maintenance efficaces et de qualité dans les prochaines décennies.

Un tel processus d'industrialisation des déploiements requiert un degré élevé d'homogénéisation des techniques, des architectures, des protocoles et des matériels. Celle-ci doit également garantir la qualité et la pérennité des infrastructures déployées. Pour aboutir à cette homogénéisation, le Gouvernement a fait le choix de s'appuyer sur les initiatives des acteurs du secteur et en particulier sur les travaux déjà engagés par les opérateurs, les équipementiers et les installateurs, consistant à identifier en commun des standards, des référentiels ou encore des guides de bonnes pratiques des déploiements FttH.

Dans ce cadre, la Mission France Très Haut Débit soutient les travaux menés par Objectif Fibre, qui consistent notamment à établir un ensemble de prestations techniques de référence pour le déploiement de la partie terminale des réseaux FttH en France. Le présent guide constitue ainsi un repère pour les installateurs en vue du raccordement en fibre optique de l'habitat individuel. La publication de ce guide arrive au moment opportun : après une phase de déploiement essentiellement concentrée, ces dernières années, sur le raccordement des immeubles collectifs, la généralisation des réseaux FttH nécessite désormais de disposer de préconisations adaptées au fibrage de l'habitat individuel, pour lequel les configurations de déploiement peuvent être très diverses et parfois complexes.

Ce guide pourra évoluer, s'enrichir, en fonction des retours d'expérience du terrain et des évolutions technologiques. Il est donc fondamental que l'ensemble des acteurs des déploiements FttH s'investissent pleinement dans les travaux d'harmonisation, tels que ceux menés par la plateforme Objectif Fibre.

**FttH : Fiber to the Home, fibre jusqu'au logement.*

POURQUOI CE GUIDE ?

La loi de modernisation de l'économie de 2008 impose désormais au constructeur d'un immeuble collectif de le pré-équiper avec un réseau de communications électroniques à très haut débit en fibre optique desservant chaque logement ou local professionnel. Cette obligation, antérieure au Plan France Très Haut Débit, s'inscrit néanmoins parfaitement dans sa logique, celle d'un objectif de couverture en très haut débit de l'ensemble du territoire national d'ici à 2022.

Aujourd'hui cette réglementation ne concerne pas la maison individuelle : le constructeur n'est donc pas tenu de prévoir sa desserte par un réseau optique. **Les maisons individuelles constituent toutefois plus de la moitié des 33 millions de logements ordinaires existant en France, et représentent en moyenne environ 60% des logements neufs construits sur 10 ans.**

Préparer l'arrivée de la fibre optique en prévoyant dès la construction d'une maison les infrastructures nécessaires est une démarche pertinente. Et dans certains cas, il peut même s'avérer intéressant d'installer en plus le câble optique qui facilitera ensuite le raccordement au réseau déployé dans le quartier ou dans la commune.

Ce guide est destiné :

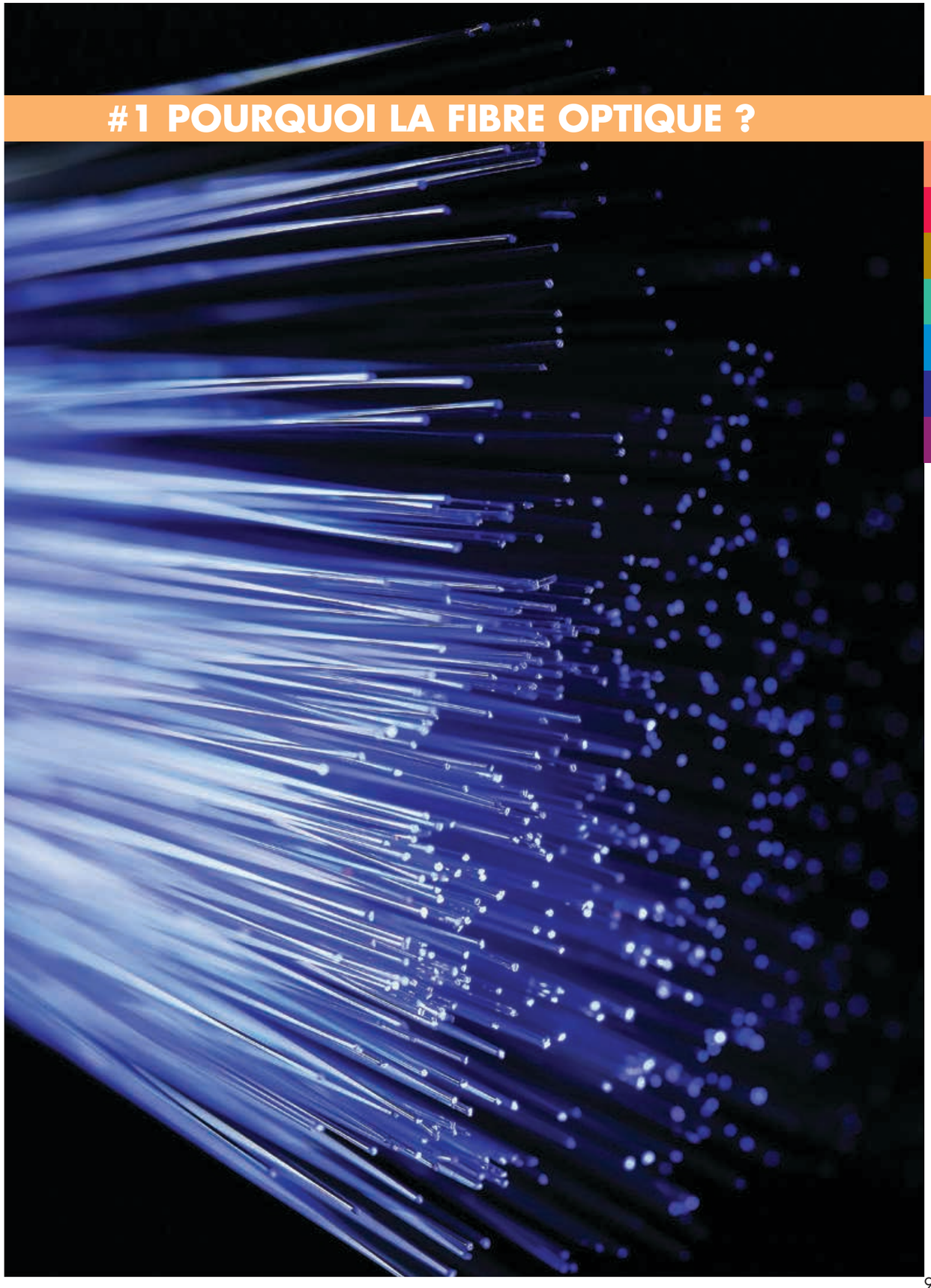
- **aux professionnels qui conçoivent et construisent des maisons individuelles : architectes, bureaux d'études, constructeurs, entrepreneurs, installateurs,**
- **aux maîtres d'ouvrage (institutionnels et particuliers) s'engageant dans la construction de maisons individuelles,**
- **aux aménageurs privés et publics de zones aménagées, divisées en lots à bâtir (lotissements).**

Ce guide de bonnes pratiques a été conçu pour aider les professionnels et les particuliers dans une démarche d'anticipation de l'arrivée de la fibre optique. Il présente les préconisations correspondant aux diverses situations rencontrées en secteur diffus ou urbanisé.

Dans les cas où le logement individuel serait pré-équipé en vue de son raccordement au réseau FttH déployé sur la voie publique, il répond aux questions concrètes que se posent les professionnels : comment construire la partie terminale d'un réseau de communications électroniques à très haut débit en fibre optique desservant une maison ? Quels matériels utiliser ? Quelles sont les règles de l'art dans ce domaine ?

Ce document prend en compte l'évolution de la norme NF C 15-100, édition décembre 2002 et ses amendements. Il présente les grands principes devant guider l'installation du réseau optique dans une maison individuelle mais ne se veut pas exhaustif en termes de préconisations techniques. En annexe figurent les références des principaux textes législatifs et réglementaires en vigueur qui réglementent les déploiements de réseaux optiques.

#1 POURQUOI LA FIBRE OPTIQUE ?



DES BESOINS EN DÉBIT DE PLUS EN PLUS IMPORTANTS

L'internet et les technologies de l'information et de la communication font désormais partie de notre quotidien. En 2012, 7 ménages sur 10 étaient abonnés à l'internet. Tous les membres de la famille s'y connectent, les usages se multiplient, souvent simultanément dans un même foyer : télévision haute définition, connectée ou 3D via la box, messagerie, réseaux sociaux, jeux, achats et démarches diverses en ligne, stockage extérieur de données… Le télé-travail, la gestion « intelligente » de la maison avec de plus en plus d'équipements et d'appareils connectés, l'enseignement en ligne, l'e-médecine, le maintien des personnes âgées à domicile sont quelques uns des usages qui se développent aujourd'hui.
Ces services qui simplifient et enrichissent notre vie de tous les jours sont de plus en plus gourmands en débit. Ils nécessitent aussi une transmission des données quasi instantanée (pour les jeux en réseau par exemple), et, parce qu'on ne se contente plus de recevoir de l'information, les mêmes débits pour envoyer des fichiers vers le cœur du réseau que dans l'autre sens. L'ADSL, la technologie dominante aujourd'hui, représente 95% des accès à l'internet. Elle utilise le réseau téléphonique cuivre, un support dont les caractéristiques limitent les performances et qui ne permet donc pas la transmission de données à très haut débit.
Seuls les réseaux en fibre optique jusqu'au domicile (le FttH, Fiber to the Home) sont à même d'apporter le très haut débit nécessaire à ces services, c'est-à-dire des débits symétriques de 30 à 100Mbit/s et au-delà. En effet, au contraire de l'ADSL, les performances de la fibre optique ne dépendent ni de la distance qui sépare l'abonné du central, ni des perturbations électromagnétiques alentour.

Temps de transmission de données
(quelques exemples théoriques)

Type de réseau / Type de données	Fibre optique FttH	Câble TV		ADSL	
	100 Mbit/s symétrique	50 Mbit/s descendant	5 Mbit/s montant	10 Mbit/s descendant	1 Mbit/s montant
100 photos 0,3 Go	24 s	48 s	8 mn	4 mn	40 mn
2 h de vidéo standard 4,5 Go	6 mn	12 mn	2 h	1 h	10 h
2 h de vidéo HD ou une IRM 25 Go	33 mn	1 h	10 h 50	5 h 25 mn	55 h

Source : CETE de l'Ouest - Go : gigaoctet soit un milliard d'octets

Le FttH… une technologie pas comme les autres !

Le FttH ou « Fiber to the Home » / « Fibre jusqu'à l'abonné » est la seule technologie qui assure un lien en fibre optique de bout en bout c'est-à-dire du réseau de l'opérateur ou du fournisseur d'accès à l'internet jusqu'à l'intérieur du logement de l'abonné. Pour cette raison simple, le FttH est aujourd'hui la technologie la plus performante pour un accès à l'internet fixe.
D'autres technologies utilisent la fibre optique comme le FttLA (la fibre jusqu'au dernier amplificateur) ou le FttB (la fibre jusqu'au bâtiment) mais les derniers mètres jusqu'au domicile de l'abonné sont toujours en cuivre : elles ne peuvent donc offrir le même niveau de performance, de fiabilité et d'adaptation pérenne en termes de besoins en débits descendant (du cœur de réseau vers l'abonné) et montant (de l'abonné vers le réseau).

À NOTER que la technologie VDSL2, autorisée en 2013 par le comité d'experts « cuivre » sous l'égide de l'ARCEP, peut permettre d'atteindre des performances allant jusqu'à 100 Mbit/s descendant et 50 Mbit/s montant. Ces performances ne concernent cependant que les lignes des abonnés résidant à quelques centaines de mètres au plus du Nœud de Raccordement d'Abonnés (NRA).

AVEC LA FIBRE OPTIQUE CHEZ SOI ON PEUT…

- **travailler**

L'abonné peut travailler depuis son domicile dans les mêmes conditions que s'il était au bureau (accès aux outils bureautiques, visioconférence avec des collaborateurs ou des clients éloignés géographiquement, conception assistée par ordinateur, transmission de plans, …).

- **profiter d'une médiathèque sans limite**

Le développement de nouveaux services de VOD (vidéo à la demande) et de téléchargement de contenus (musique, logiciels, …) en ligne permet à l'utilisateur d'avoir accès à une grande quantité de médias sans se déplacer, de chez lui et en quelques secondes.

- **bénéficier d'un suivi médical**

La télésurveillance médicale permet à un professionnel de santé d'interpréter à distance les données nécessaires au suivi d'un patient et, le cas échéant, de prendre des décisions relatives à sa prise en charge. Le patient lui-même peut enregistrer et transmettre ces données.

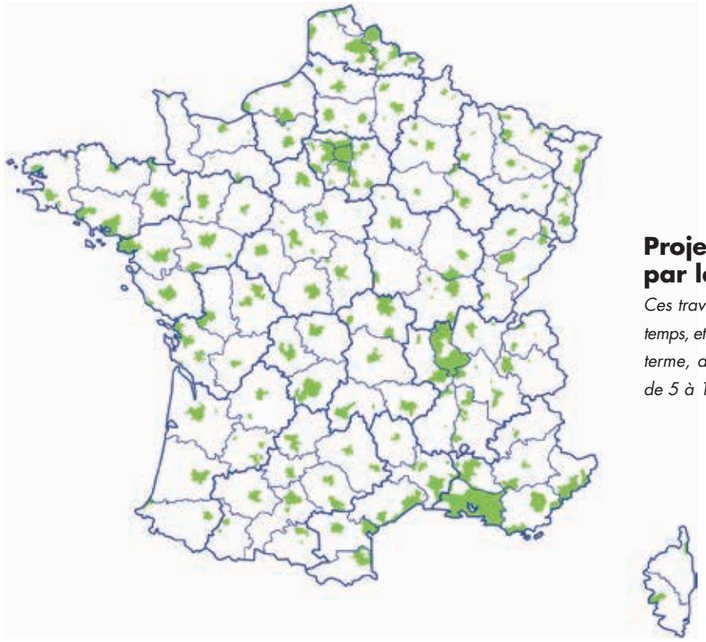
- **profiter des avancées récentes du stockage dématérialisé des données (Cloud)**

Le Cloud permet aujourd'hui à tous, et pas seulement aux entreprises, de stocker toutes leurs données directement sur l'internet. Grâce à la fibre, on accède ensuite à ces données aussi rapidement qu'à des données stockées sur un disque dur local. Le Cloud multiplie ainsi les avantages : flexibilité (l'abonné a accès à ses films, photos et documents sur n'importe quel appareil connecté), récupération des données (les sauvegardes sur disques durs externes deviennent inutiles), économies (il n'a plus besoin d'investir dans plusieurs machines ou disques durs).

COMMENT SE DÉROULENT LES DÉPLOIEMENTS DE RÉSEAUX EN FIBRE OPTIQUE ?

Aujourd'hui, les déploiements de réseaux en fibre optique sont bien engagés. Les opérateurs privés ont commencé à construire des réseaux dans les grandes agglomérations et 2,4 millions de logements étaient déjà raccordables au premier trimestre 2013[2].

[2]*Source : Observatoire trimestriel des marchés de gros de communications électroniques (services fixes haut et très haut débit) en France - Résultats du 1er trimestre 2013.*

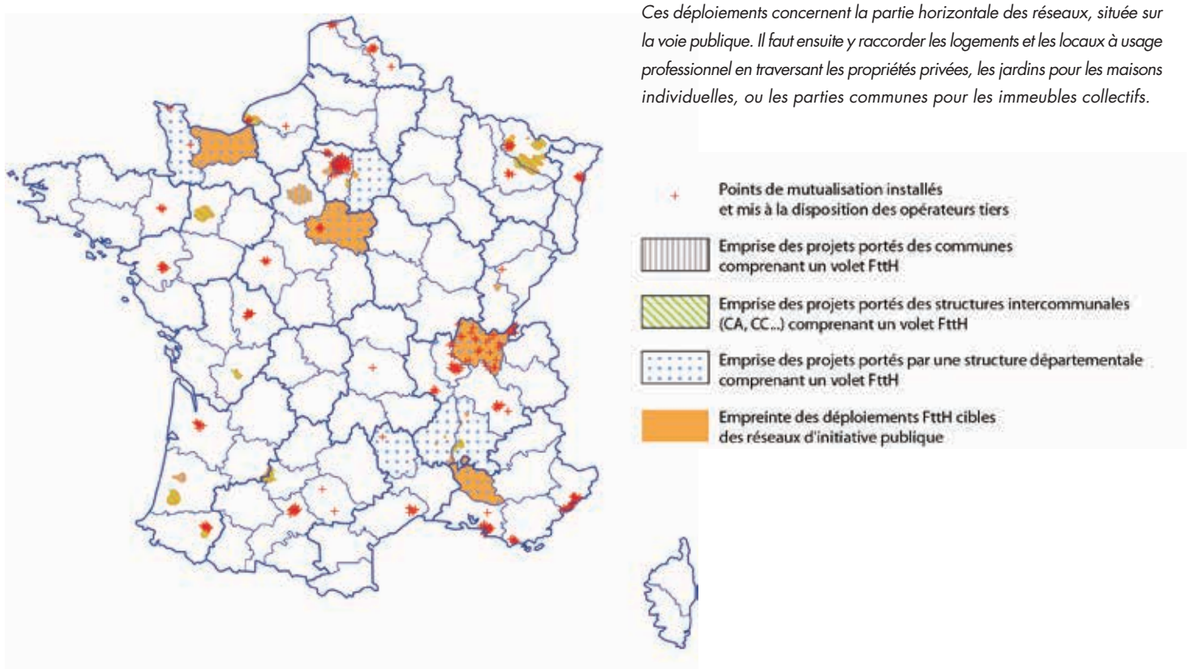


Projets FttH portés par les opérateurs privés

Ces travaux de grande envergure s'échelonneront dans le temps, et si certaines communes peuvent être desservies à court terme, d'autres ne le seront qu'à un horizon plus lointain de 5 à 10 ans, voire au-delà.

Le Plan National France Très Haut Débit

À horizon 2020, la stratégie numérique européenne vise le très haut débit (30 Mbit/s) pour tous les ménages et l'« ultra haut débit » (100 Mbit/s) pour la moitié d'entre eux.
Lancé en 2013, le Plan France Très Haut Débit fixe un objectif ambitieux : **l'accès au très haut débit pour tous en 2022** en mobilisant 20 milliards d'euros sur 10 ans (3 milliards d'euros de subventions étant destinés à soutenir les réseaux d'initiative publique). Les réseaux optiques à très haut débit en cours de déploiement desserviront les particuliers et les entreprises pendant les 40 années à venir au moins, et remplaceront à terme le réseau en cuivre.


Points de mutualisation installés et mis à la disposition des opérateurs tiers
Emprise des projets portés des communes comprenant un volet FttH
Emprise des projets portés des structures intercommunales (CA, CC...) comprenant un volet FttH
Emprise des projets portés par une structure départementale comprenant un volet FttH
Empreinte des déploiements FttH cibles des réseaux d'initiative publique

Projets FttH portés par des réseaux d'initiative publique à fin 2012

Les collectivités territoriales élaborent des projets de réseaux publics à très haut débit pour desservir les zones que les opérateurs privés ne couvriront pas.
Ces déploiements concernent la partie horizontale des réseaux, située sur la voie publique. Il faut ensuite y raccorder les logements et les locaux à usage professionnel en traversant les propriétés privées, les jardins pour les maisons individuelles, ou les parties communes pour les immeubles collectifs.

La construction des réseaux en fibre optique par les opérateurs privés et les collectivités territoriales représente un investissement considérable. C'est pour cette raison que la partie terminale de ces réseaux est mutualisée : l'opérateur qui les déploie les met ensuite à la disposition de tous les opérateurs commerciaux (notamment les fournisseurs d'accès à l'internet, les FAI) intéressés. Ceux-ci peuvent alors proposer des services aux particuliers et aux entreprises.
Lorsque le réseau se trouve à « proximité immédiate » de la maison, son occupant peut donc souscrire un abonnement auprès de n'importe quel FAI, à condition bien entendu que celui-ci soit présent sur ce réseau. C'est le FAI qui assurera le raccordement final. Dans le cas des maisons individuelles, il peut mettre à la charge de son client une partie des coûts de réalisation de ce raccordement.

Le montant de ces frais est notamment fonction de la politique commerciale des opérateurs, et peut donc évoluer dans le temps.

PRÉVOIR des infrastructures dédiées au futur réseau optique dès la construction de la maison individuelle constitue donc une démarche pertinente qui facilitera l'arrivée de la fibre sans générer de surcoût significatif. Lorsque le déploiement du réseau est programmé, il peut même être intéressant de la pré équiper avec un câble optique.
De même, lors de l'aménagement d'une zone résidentielle, l'aménageur a tout intérêt à prévoir les infrastructures du futur réseau optique qu'il réalisera en parallèle avec les autres équipements.

#1.1 PRÉVOIR LA FIBRE DANS LES MAISONS INDIVIDUELLES NEUVES

LA MAISON INDIVIDUELLE

La maison correspond à un bâtiment ne comportant qu'un seul logement et disposant d'une entrée particulière. On en distingue deux types :

- la maison dite « individuelle pure » résultant d'une opération de construction ne comportant qu'un seul logement (un permis de construire pour une maison), construite par un particulier soit sur un terrain en secteur diffus, soit sur un terrain aménagé (lotissement). Ce type de réalisation représente environ les trois-quarts des maisons individuelles,
- la maison dite « individuelle groupée » résultant d'une opération de construction comportant plusieurs logements individuels (un permis de construire pour un ensemble de maisons), réalisée par un promoteur.

Une maison peut prendre diverses formes architecturales : pavillon isolé sur son terrain (59%), maisons jumelées (28%), maisons « de ville », en bande ou regroupées selon toute autre configuration (13%).

Un bâtiment comportant deux logements est déjà considéré comme un bâtiment collectif. En ce cas, son pré-équipement en fibre optique est obligatoire.

AUJOURD'HUI, QUE PEUT FAIRE LE CONSTRUCTEUR D'UNE MAISON INDIVIDUELLE ?

Deux possibilités s'offrent à lui : anticiper le raccordement de la maison en installant systématiquement un fourreau supplémentaire pour la fibre ou, dans certains cas, installer la liaison en fibre optique de la limite de la parcelle jusqu'à l'intérieur de la maison.

- **Quel est l'intérêt d'anticiper en prévoyant un fourreau ?**
  Dans tous les cas, il est prudent de prévoir un fourreau supplémentaire en attente destiné à recevoir la fibre, pour :
  - faciliter et simplifier le raccordement futur,
  - éviter un surcoût lié à une réintervention ultérieure consistant d'une part à creuser une tranchée pour y installer le fourreau dédié à la fibre et d'autre part à procéder à des travaux de remise en état.
- **Pourquoi installer un réseau optique desservant la maison ?**
  Lorsque la construction se trouve dans une zone où le réseau optique est déjà présent, ou le sera prochainement, il peut être intéressant de pré-équiper la maison car :
  - tout sera prêt à être raccordé rapidement par le fournisseur d'accès à l'internet,
  - le raccordement ne nécessitera aucune intervention dans la maison.

LA RÉNOVATION d'une maison existante peut également être mise à profit pour prévoir l'installation d'un fourreau dédié, voire d'un câble optique en fonction des déploiements prévus dans le quartier ou la commune.

#1.2 PRÉVOIR LA FIBRE DANS LES LOTISSEMENTS RESIDENTIELS

Un lotissement résidentiel est le morcellement volontaire d'une propriété foncière par lots, en vue de construire des habitations. On parle couramment de « lotissement » pour désigner un ensemble d'habitations qui résultent d'un tel découpage foncier.

Après réalisation des études techniques, l'aménageur réalise les travaux de Voirie et Réseaux Divers (VRD) en desservant chacun des terrains par des rues et en le rendant raccordable aux réseaux d'eau, d'électricité, d'assainissement et de télécommunications. Ces terrains désormais viabilisés sont vendus soit à un promoteur soit à des particuliers qui construiront pour leur propre compte.

Lorsque la zone est construite, les voies et espaces communs peuvent être cédés à la commune qui les entretiendra, ou faire partie de la copropriété que constitueront les propriétaires.

Si l'on souhaite accompagner le déploiement des réseaux à très haut débit partout en France, et pas seulement dans les zones les plus denses, il est souhaitable que les opérations d'aménagement de nouvelles zones résidentielles incluent –a minima– la pose des infrastructures qui accueilleront les réseaux optiques de communications électroniques (fourreaux, chambres, ...).

Que l'aménageur soit public (une commune) ou privé (un promoteur), il est le mieux placé pour prévoir dans son projet l'arrivée de la fibre. En effet, celui qui aménage la voirie d'un nouveau quartier résidentiel - dans lequel l'ensemble des réseaux est, en pratique, presque toujours enfoui - peut prévoir la pose de fourreaux et de chambres permettant la desserte optique ultérieure de chaque habitation. Cette anticipation, qui constitue une approche pragmatique, permettra d'éviter d'inutiles travaux ultérieurs sur des chaussées presque neuves.

Dans les secteurs où l'habitat est majoritairement pavillonnaire, la partie horizontale des réseaux est plus importante que dans les zones d'habitat collectif : non seulement les longueurs à parcourir pour desservir chaque maison sont en moyenne plus importantes que dans les zones denses, mais en plus les derniers tronçons ne desservent qu'un seul abonné potentiel.

PRÉVOIR L'ARRIVÉE DE LA FIBRE OPTIQUE DANS UN NOUVEAU LOTISSEMENT

Dans les futurs lotissements, il est recommandé d'installer les infrastructures destinées à accueillir le réseau optique au moment où l'on réalise les autres opérations de viabilisation. Si le lotissement est situé dans une zone où un opérateur déploie ou va déployer son réseau, les maisons seront ainsi rapidement connectées. Dans tous les cas, même si le réseau optique n'est installé qu'à plus long terme, prévoir ces infrastructures lors des travaux de génie civil initiaux évitera des interventions ultérieures sur la voirie du lotissement, génératrices de surcoûts et de nuisances.

Dans le cas d'un lotissement communal, lorsque la collectivité prend en charge le financement des infrastructures d'accueil du réseau de communications électroniques de l'opérateur responsable du service universel (il s'agit aujourd'hui du réseau téléphonique sur support en cuivre) : fourreaux, chambres et tous travaux nécessaires à leur mise en place, elle en est propriétaire et le reste à l'issue des travaux. Elle met ensuite ces infrastructures à disposition de tous

les opérateurs de communications électroniques, dans des conditions, notamment tarifaires, transparentes et non discriminatoires.
En revanche, la collectivité n'a aucune obligation de financer la mise en place d'infrastructures d'accueil de réseaux en fibre optique. Anticiper pour éviter des interventions ultérieures paraît toutefois un choix pertinent. Si un opérateur de communications électroniques déploie son réseau sur la zone où se situe le projet, la collectivité a deux options :

- elle se rapproche de l'opérateur pour l'informer des travaux de viabilisation qu'elle va engager. Cette information doit se faire suffisamment tôt pour permettre à l'opérateur de déployer ses infrastructures en profitant du chantier en cours dans une démarche de co-investissement,
- elle installe elle-même les infrastructures d'accueil. Elle en est alors propriétaire et les met à disposition de tous les opérateurs de communications électroniques, dans des conditions, notamment tarifaires, transparentes et non discriminatoires.

Dans un lotissement privé, c'est au maître d'ouvrage de l'opération de financer les infrastructures d'accueil du réseau de l'opérateur en charge du service universel. Comme l'aménageur public, il peut en profiter pour déployer des fourreaux et des équipements supplémentaires pour héberger le futur réseau optique. Lorsque l'opération sera terminée, les fourreaux situés sous la voirie du lotissement seront :

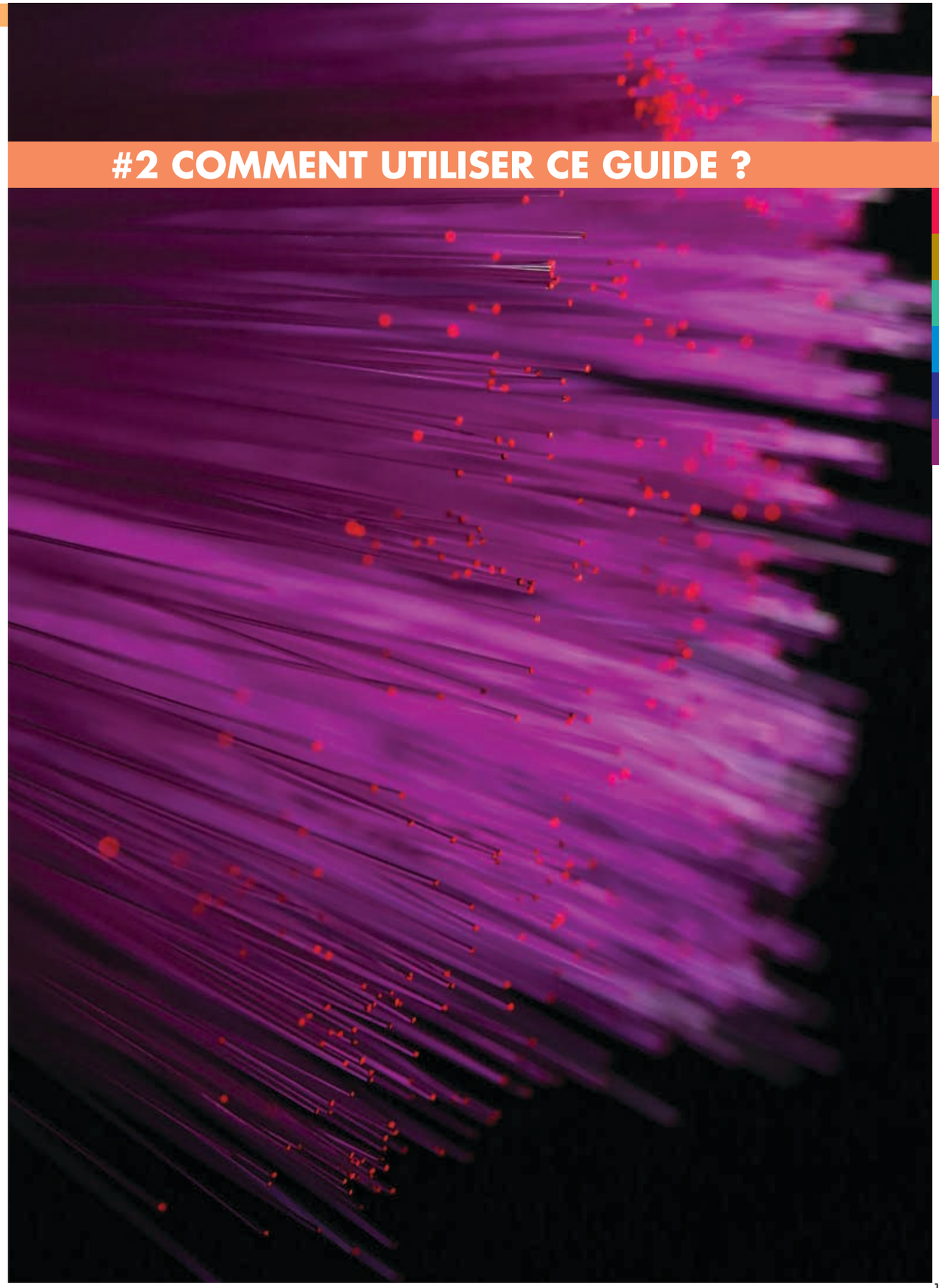
- soit intégrés au domaine public communal en cas de transfert de la voirie à la commune qui les mettra à la disposition des opérateurs, dans les conditions transparentes et non discriminatoires précédemment décrites,
- soit gérés par la copropriété qui sera créée lorsque les lots auront été bâtis si les voiries et réseaux ne sont pas rétrocédés à la commune. Si l'aménageur ne souhaite pas pré-équiper le lotissement en infrastructures optiques, il peut le cas échéant se rapprocher de l'opérateur présent sur la zone ou prévoyant d'y déployer un réseau.

QUE PEUT-ON PRÉVOIR DANS UN LOTISSEMENT RÉSIDENTIEL ?

Si chaque projet est spécifique, il est toutefois possible de définir quelques principes directeurs simples sur lesquels la maîtrise d'œuvre peut se baser :

- sous la voirie, les chambres devraient être reliées par autant de fourreaux que nécessaire pour permettre à la fois le déploiement du réseau téléphonique en cuivre et celui du réseau en fibre optique. Le nombre de fourreaux doit être adapté en conséquence,
- l'adduction des différentes parcelles, depuis les chambres, doit permettre à terme de tirer un câble optique vers la parcelle, afin d'éviter de devoir créer une nouvelle adduction spécifique FttH le jour où la fibre arrivera. Concrètement, cela signifie qu'au moins deux fourreaux par parcelle sont souhaitables.

Schéma d'un lotissement desservi par deux opérateurs commerciaux



#2 COMMENT UTILISER CE GUIDE ?

#2.1 QUI ÊTES-VOUS ?

Ce guide s'adresse à deux types d'acteurs distincts : les constructeurs de maisons individuelles professionnels et particuliers et les aménageurs de zones résidentielles. Ce tableau renvoie le lecteur aux parties le concernant en fonction de ses attentes et de la nature de son projet.

Nature du projet	Construction de maisons individuelles	Aménagement de zones à lotir
Parties à consulter	• Chapitres 3.1 et 3.2 • Chapitres 4.1, 4.2, 4.3 (1, 2, 3, 4, 9) et 4.4 • Chapitre 5 • Chapitre 6	• Chapitre 3.3 • Chapitres 4.1, 4.2, 4.3 (1, 5, 6, 7, 8, 9,10) et 4.4 • Chapitre 6

Comment savoir s'il y a ou s'il y aura un réseau optique à proximité de la maison ou du futur lotissement ?

Tout constructeur de maison individuelle ou aménageur peut :

- se renseigner en mairie,
- prendre contact avec la collectivité qui a réalisé le schéma directeur territorial d'aménagement numérique (SDTAN) du département où se situe le projet. Le SDTAN recense les réseaux de communications électroniques existants et les projets des opérateurs privés ou des collectivités. Ce schéma est le plus souvent établi à l'échelle du département, il est donc utile de visiter le site internet du conseil général ou de prendre contact avec celui-ci,
- consulter le site de l'ARCEP (www.arcep.fr) qui recense les SDTAN ou le site de la DATAR (www.datar.gouv.fr) qui recense l'ensemble des communes où les opérateurs déploieront des réseaux à horizon de 5 ans,
- contacter l'opérateur qui déploie le réseau.

#2.2 QUELLE DÉMARCHE DANS QUELLE SITUATION ?

Il convient de bien différencier deux cas. En effet, dans chacun de ces cas, l'anticipation du déploiement de la fibre prend une forme bien particulière : pose des infrastructures d'accueil, réalisation ou non du réseau optique :

- la maison (ou la zone à aménager) est située dans une zone où un opérateur a déjà déployé un réseau optique, dans ce cas il faudra se rapprocher d'un opérateur commercial (ou de l'opérateur de zone dans le cas d'une zone à aménager),
- la maison (ou la zone à aménager) se trouve dans une zone où le réseau sera déployé à court terme ou à moyen voire long terme, dans ce cas il est également de bon sens de faciliter l'arrivée de la fibre en profitant du chantier.

La pose des fourreaux destinés au réseau optique en parallèle de ceux qui sont nécessaires pour les autres réseaux (téléphone, électricité, gaz, eau) est toujours pertinente comme expliqué ci-avant.
L'éventuel câblage en fibre optique intérieur à la maison (comprenant notamment une prise, des gaines et un câble optique), réalisé en parallèle des autres réseaux, peut en outre être utile dans certains cas, notamment dans les quartiers ou les communes où le réseau optique existe déjà ou là où il sera déployé à court terme.

Il faut distinguer deux cas, appelant chacun une démarche différente d'anticipation de l'arrivée de la fibre, qui consistera soit à poser les infrastructures d'accueil seules soit à réaliser la partie terminale du réseau optique. Ce choix se fera en fonction de la situation de la maison ou de la zone à aménager, selon qu'elle se trouvera dans un quartier ou une commune :

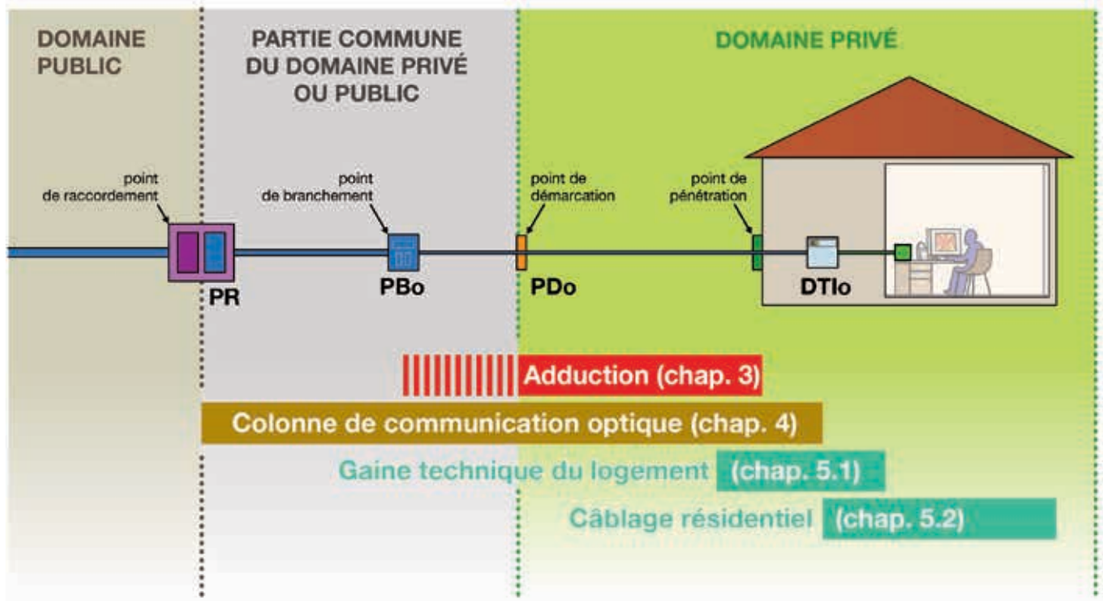
- où un opérateur a déjà déployé un réseau optique, ou le déploiera à court terme,
- où le réseau sera déployé à moyen ou plus long terme.

Dans tous les cas, poser des fourreaux destinés au réseau optique en parallèle de ceux qui accueilleront les autres réseaux (gaz, téléphone, eau, électricité) résulte du bons sens.

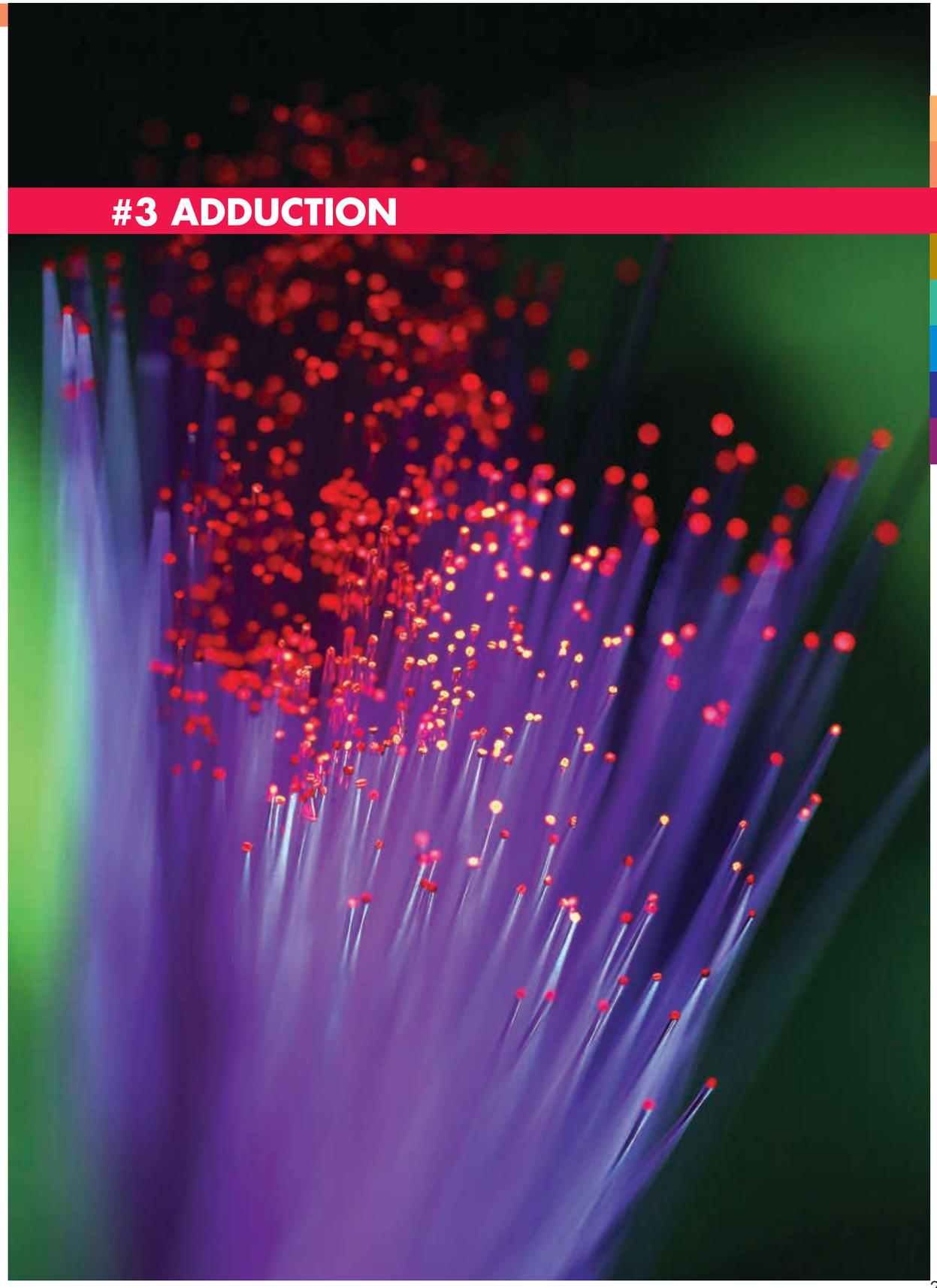
L'installation éventuelle du câblage optique intérieur de la maison comprenant notamment une prise, des gaines et un câble optique, réalisé en même temps que les autres réseaux, facilitera le raccordement de la maison là où un opérateur a déjà déployé un réseau optique ou a prévu de le faire à court terme.

#2.3 LE GUIDE : MODE D'EMPLOI

Le schéma ci-dessous permet une utilisation simplifiée de ce guide. Les différentes zones colorisées prennent en compte les aspects infrastructures et équipements associés pour orienter le lecteur vers la ou les parties qui l'intéressent.



#3 ADDUCTION

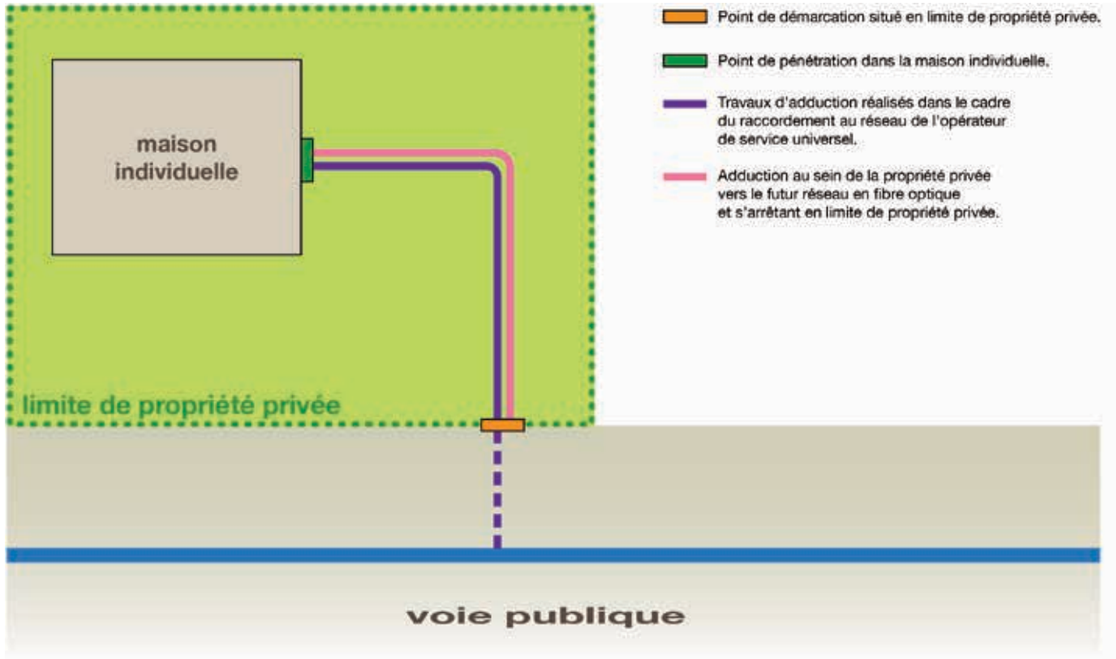


Ce chapitre traite de la mise en place des infrastructures d'accueil souterraines (fourreaux, chambres, coffrets...) des réseaux de communications électroniques, dans le cadre de la viabilisation du terrain.
Le cas de l'adduction aérienne (et aéro-souterraine) n'est pas abordé.

#3.1 ADDUCTION DE LA MAISON INDIVIDUELLE

#3.1.1 PRINCIPES GÉNÉRAUX

Schéma de principe

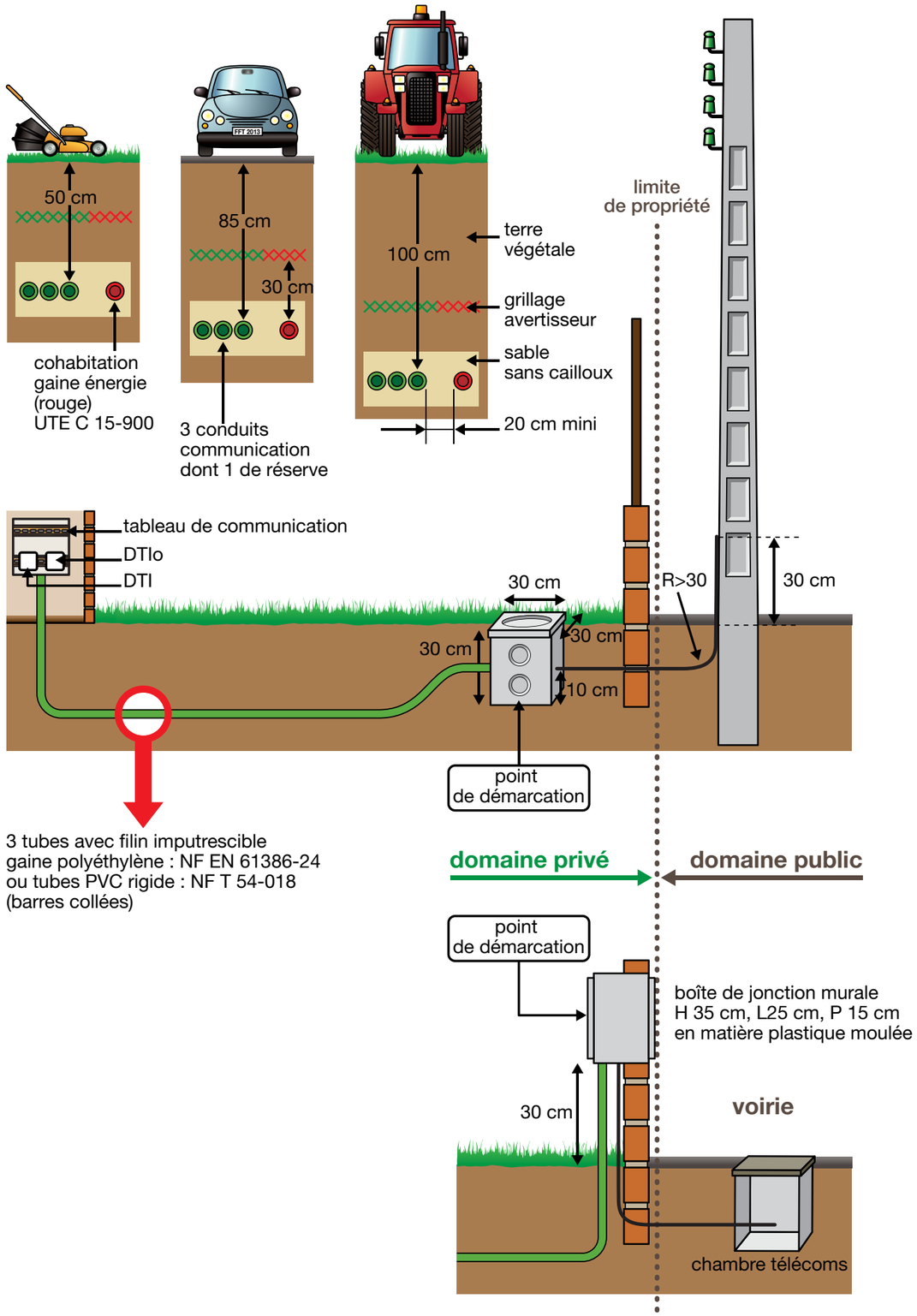

maison individuelle
limite de propriété privée
voie publique
Point de démarcation situé en limite de propriété privée.
Point de pénétration dans la maison individuelle.
Travaux d'adduction réalisés dans le cadre du raccordement au réseau de l'opérateur de service universel.
Adduction au sein de la propriété privée vers le futur réseau en fibre optique et s'arrêtant en limite de propriété privée.

L'adduction est destinée à assurer les liaisons nécessaires pour la pose des câbles de communications **entre la limite de propriété privée,** où viendra se raccorder l'opérateur **et la maison individuelle.** Elle est constituée de canalisations et de chambres.

Un dispositif d'interface (tel qu'un coffret par exemple) est installé au point de démarcation en limite de propriété privée. Il fixe la limite de responsabilité entre l'opérateur et le client pour l'entretien ultérieur de la canalisation.

Le constructeur de maison individuelle n'a pas à prévoir d'adduction allant au-delà de la propriété privée. Pour déterminer la localisation du point de démarcation sur le terrain à bâtir, le maître d'ouvrage devra se rapprocher du service d'urbanisme de la mairie.

Description technique de l'adduction



#3.1.2 CANALISATIONS

Les caractéristiques dimensionnelles des canalisations (nombre et diamètre des tubes ou conduits), des chambres (types) et coffrets sont déterminées à partir d'une étude de câblage qui intègre le réseau de l'opérateur en charge du service universel (à ce jour, les lignes téléphoniques en cuivre) et les réseaux de télévision par câble coaxial. Il est nécessaire d'intégrer dans cette étude le futur réseau en fibre optique.
Le nombre et les dimensions des canalisations permettent l'accès à la maison individuelle par l'opérateur en charge du service universel, un câblo-opérateur et l'opérateur du réseau en fibre optique.

Découpage d'implantation territoriale de l'ingénierie des réseaux cuivre + fibre	Nombre minimum de tubes ou conduits	Diamètre nominal minimum des tubes selon NF T 54-018	Diamètre nominal minimum des conduits selon NF EN 61386-24
de la maison au point de démarcation (situés dans les limites de la propriété privée)	3 recommandés	28 mm (25/28)	32 mm
du point de démarcation jusqu'au point d'accès réseau (chambre opérateur ou poteau) sur le périmètre du droit du terrain	2	45 mm (42/45)	50 mm

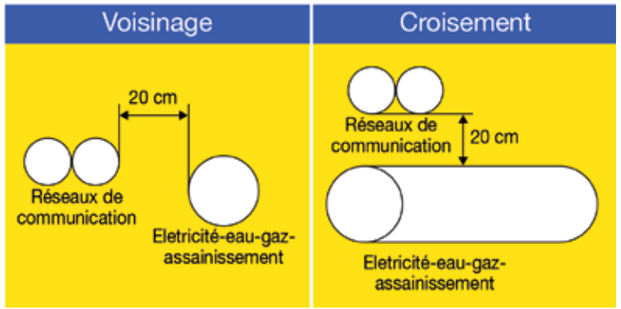
La canalisation est constituée des câbles placés :
- soit dans des tubes conformes à la norme NF T 54-018 et marqués LST (Lignes Souterraines de Télécommunications),
- soit dans des conduits conformes à la norme NF EN 50086-2-4 (C 68-114) ou NF EN 61386-24 (C 68-114), de couleur verte.

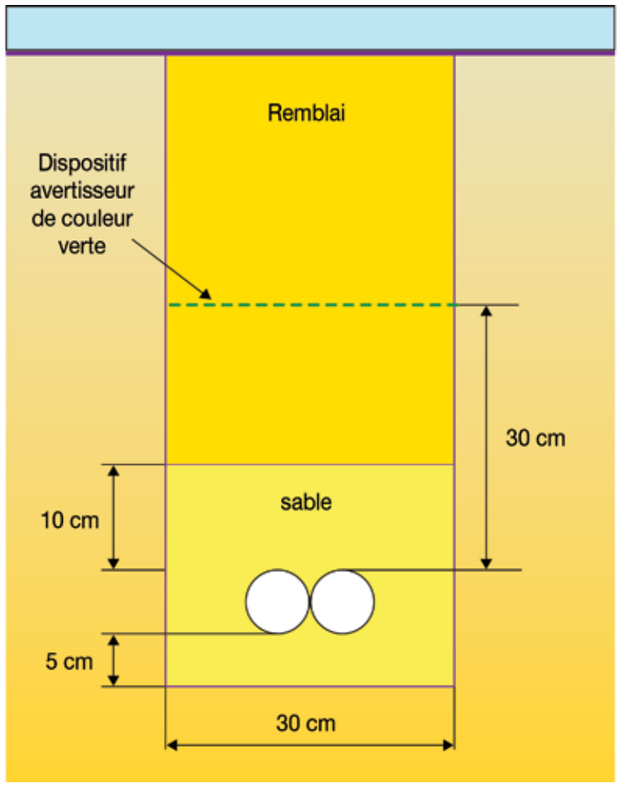
Lorsqu'une canalisation de communication enterrée longe ou croise une autre canalisation, une distance minimale de 0,20 m doit exister entre leurs points les plus rapprochés[3].

L'ouverture et le remblayage de la tranchée nécessaire à la construction de la canalisation sont réalisés conformément aux dispositions prévues par la norme NF P 98-331. La tranchée est creusée le plus rectiligne possible avec un fond de fouille homogène sans corps saillant. La profondeur de couverture minimale de la canalisation est de 1 m en terrain agricole, 0,85 m sous les voies accessibles aux voitures, 0,65 m sous trottoir ou accotement et de 0,50 m dans les autres cas. La canalisation est enrobée de sable (lit de pose de 0,05 m, enrobement latéral et supérieur de 0,10 m). Un dispositif avertisseur, de couleur verte, conforme à la norme NF T 54-080, est posé à une distance de 0,20 m à 0,30 m au-dessus de la canalisation. Aux arrivées dans les chambres, les tubes ou conduits sont enrobés de béton sur le dernier mètre, écartés de 0,03 m les uns des autres, disposés en nappes horizontales et obturés.

[3] *L'article 37 de l'arrêté du 17 mai 2001, modifié le 26 avril 2002, stipule que la distance entre la distribution électrique souterraine et de télécommunications peut être de 5 cm, sous réserve de poser un dispositif donnant une protection suffisante contre les chocs des outils métalliques à main.*

Distances minimales





#3.1.3 CHAMBRES DE TIRAGE

Les chambres nécessaires aux opérations de tirage et de raccordement des câbles sont situées sur le parcours des canalisations ; leur implantation est subordonnée aux contraintes de câblage, de site et de sécurité. Le type de chambre est conditionné par les contraintes d'encombrement, de réalisation de protections d'épissures des câbles et de capacité de la canalisation. Les chambres sont conformes à la norme NF P 98-050. Elles sont posées sur un lit de béton frais d'assise.

En l'absence de Norme Française ou Européenne, spécifique aux ouvrages souterrains de télécommunications pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules, les dispositifs de fermeture (cadres et tampons) énoncés ci-dessous peuvent être utilisés.

Classification	Lieu d'installation
B = 125 kN	Pour chambre type L0T uniquement
C = 250 kN	Tout autre type hors type chaussée
D = 400 kN	Tout type chaussée

Le choix de la classe dépend du lieu d'installation des dispositifs de fermeture (cf. norme NF EN 124 « Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules »). Ce choix est de la responsabilité du concepteur de réseau.

Les regards de dimension minimum 30x30x30 cm doivent être placés sur le trajet de la canalisation à chaque changement important de direction ou lorsque la distance entre la limite de propriété et l'habitation est supérieure à 40 m.

#3.2 POINT D'ENTRÉE DANS LA MAISON INDIVIDUELLE

Ce point d'entrée de l'adduction dans la maison individuelle est situé en sous-sol, à défaut au rez-de-chaussée. Il doit :

- permettre d'assurer la continuité du câblage, au plus court et directement jusqu'à la Gaine Technique Logement (GTL) à l'intérieur de la maison individuelle sans contraintes excessives (rayon de courbure, continuité dimensionnelle de la canalisation…),
- être étanche aux écoulements : eau, gaz et autres fluides.

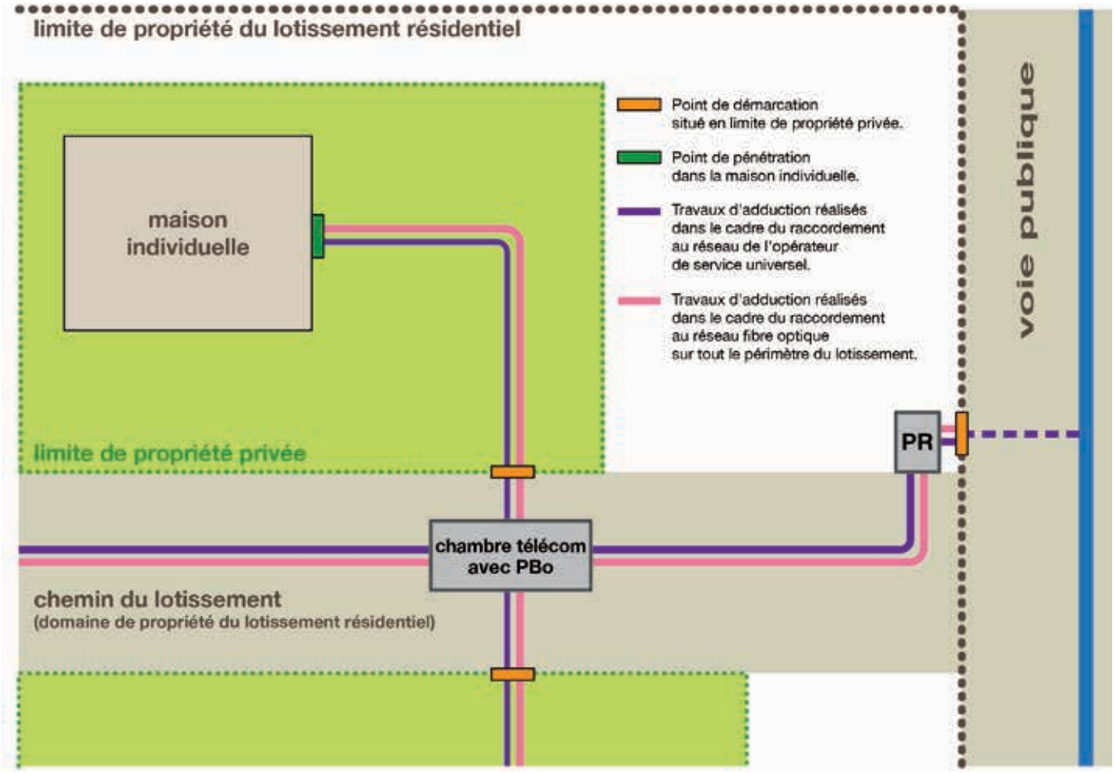
Le nombre et le diamètre des tubes/conduits sont les mêmes que ceux relatifs à l'adduction. Au point d'entrée dans l'immeuble et/ou la maison, les tubes/conduits de la canalisation sont enrobés de béton sur 1 m, écartés de 0,03 m les uns des autres et disposés en nappe. L'étanchéité du scellement des tubes/conduits est également assurée.

#3.3 ADDUCTION DES LOTISSEMENTS

Le choix de l'ingénierie à mettre en place pour la viabilisation d'un terrain à bâtir devra entre autres tenir compte de la taille de la zone à aménager.
L'adduction qui assure la continuité de la liaison entre les maisons individuelles du lotissement est de même nature que l'adduction d'un immeuble à partir des réseaux optiques. Son dimensionnement est fonction des besoins en câblage définis lors de l'étude.

Un lotissement est réalisé :

- soit par un aménageur qui dispose d'un permis d'aménager : il découpe le terrain en lots, le viabilise et le vend à un ou plusieurs maîtres d'ouvrage pour y construire des logements (maisons individuelles ou bâtiments collectifs). L'adduction est réalisée jusqu'en limite de propriété des lots, les constructeurs assurant la partie terminale jusque dans les maisons,
- soit par un promoteur qui dispose d'un permis de construire groupé et qui vend les maisons individuelles en l'état futur d'achèvement. En ce cas, il réalise la totalité du réseau, de la même manière que lorsqu'il construit un bâtiment collectif groupant plusieurs logements.


limite de propriété du lotissement résidentiel
maison individuelle
limite de propriété privée
Point de démarcation situé en limite de propriété privée.
Point de pénétration dans la maison individuelle.
Travaux d'adduction réalisés dans le cadre du raccordement au réseau de l'opérateur de service universel.
Travaux d'adduction réalisés dans le cadre du raccordement au réseau fibre optique sur tout le périmètre du lotissement.
PR
voie publique
chambre télécom avec PBo
chemin du lotissement
(domaine de propriété du lotissement résidentiel)

#3.3.1 PRÉ-CÂBLAGE D'UN LOTISSEMENT : PRINCIPES GENERAUX

Les maisons individuelles doivent pouvoir être desservies par un réseau optique. Chaque maison individuelle doit pouvoir être reliée à un point de raccordement situé dans un local technique hors sol ou situé dans une chambre souterraine ou encore une armoire de rue lorsqu'aucune construction n'est disponible pour abriter le point de raccordement.

Le pré-câblage comprend la pose du point de raccordement des PBo laissés en attente dans des chambres comme indiqué au chapitre 4.2 ainsi que des câbles en fibres optiques reliant ces PBo au point de raccordement.
Ce pré-câblage sera complété après construction sur chaque lot depuis le PBo le plus proche jusqu'à la Gaine Technique du Logement ; voir au chapitre 4.

#3.3.2 PARCOURS EN PARTIES COMMUNES

Les infrastructures de Génie Civil ou Voirie et Réseaux Divers (VRD) sont destinées à assurer les liaisons nécessaires pour la pose des câbles de communication, y compris en fibre optique, entre le point de raccordement et la chambre ou regard ou encore le boîtier mural (dits points de démarcation) de chaque habitation individuelle.

Elles sont constituées :
- de canalisations,
- de chambres,
- de regards.

#3.3.2.1 CHAMBRES

Les principes généraux pour les chambres affectées à l'ensemble des réseaux de communication intégrant les réseaux cuivre et l'optique sont :
- une chambre type L4T pour la chambre abritant le point de raccordement,
- des chambres type L3T pour les chambres d'adduction desservant au maximum 8 équivalents logements,
- des chambres type L1T à chaque jonction de canalisations et pour les chambres de tirage.

Les chambres seront positionnées de préférence hors chaussée et hors places de stationnement.

#3.3.2.2 CANALISATIONS

Les caractéristiques dimensionnelles des canalisations (nombre et diamètre des tubes) et des chambres ou regards (types) ainsi que leur position sont déterminées à partir d'une étude d'infrastructures VRD.
Les principes généraux pour les canalisations affectées à l'ensemble des réseaux de communication sont dans le tableau qui suit :

	Nombre de canalisations	Diamètre nominal minimum des tubes selon NF T 54-018 en polychlorure de vinyle de couleur grise	Diamètre nominal minimum des conduits selon NF EN 61386-24 en polyéthylène de couleur verte
pour les parties communes	3 à 5 depuis le local technique ou le point de raccordement jusqu'aux chambres recevant les adductions, selon le nombre de lots à desservir	45 mm	50 mm
pour les adductions en partie privée	2		

Lorsqu'une canalisation de communication enterrée longe ou croise une autre canalisation, une distance minimale de 0,20 m doit exister entre leurs points les plus rapprochés.

#3.3.2.3 REGARDS

Un regard 30 x 30 x 30 cm au minimum doit être placé sur le parcours des canalisations en limite de propriété des maisons individuelles isolées ou des lots nus.

#3.3.2.4 BOÎTIER MURAL

Lorsqu'un boîtier mural est requis, il doit permettre l'installation d'un boîtier de protection de soudures ainsi que le lovage d'une couronne de câble au minimum de 15 m, à gaine étanche (PEHD), dont le rayon de courbure nécessite un espace de 35 x 25 x 15 cm de profondeur. Le fond de cet espace doit permettre la fixation éventuelle d'un boîtier d'épissure optique par vis à bois ou sur rail DIN 35 mm.
Le capot ou la porte de ce boîtier sera fermé par un système à triangle.

#3.3.3 QUELQUES EXEMPLES CONCRETS

#3.3.3.1 LES LOTISSEMENTS ADJACENTS À DES BÂTIMENTS COLLECTIFS

Les maisons individuelles seront desservies par un réseau à base de fibres optiques qui relie chacune d'entre elles au point de raccordement placé dans un local technique situé dans l'un des bâtiments collectifs (toutefois, si le PR devait être placé en chambre, penser à garantir l'étanchéité au niveau des points d'entrée des câbles).
Le câblage en fibre optique est prolongé jusqu'à ce local et les fibres sont laissées en attente dans un boîtier. Ce boîtier sera utilisé lors du raccordement de ce local à un réseau FTTH pour héberger les épissures optiques.
Les infrastructures VRD doivent permettre d'accéder au local technique depuis chaque maison individuelle directement ou via des chambres. Les chambres doivent être dimensionnées et positionnées comme indiqué au chapitre 3.3.2.1.

#3.3.3.2 LES LOTISSEMENTS NE COMPORTANT QUE DES MAISONS INDIVIDUELLES (sans collectifs)

Les maisons individuelles seront desservies par un réseau à base de fibres optiques qui relie chacune d'entre elles au point de raccordement.
Les infrastructures VRD doivent permettre d'accéder au point de raccordement depuis chacune des maisons individuelles directement ou via des chambres. Les chambres doivent être dimensionnées et positionnées comme indiqué au chapitre 3.3.2.1.
Le point de raccordement sera prioritairement placé dans un local technique hors sol, une armoire de rue ou situé dans une chambre souterraine placée à l'entrée de la zone, à proximité de la voie publique et du point de pénétration des réseaux de communications électroniques dans la zone (si le PR est placé en chambre, penser à garantir l'étanchéité au niveau des points d'entrée des câbles).

#3.3.3.3 LES LOTISSEMENTS COMPOSÉS DE LOTS NUS PROPOSÉS À LA CONSTRUCTION

Le point de raccordement est hébergé dans un bâtiment technique, une armoire de rue ou à défaut dans une chambre souterraine placée à l'entrée de la zone, à proximité de la voie publique et du point de pénétration des réseaux de communications électroniques dans la zone.
Les infrastructures VRD doivent permettre d'accéder au point de raccordement depuis chaque regard placé en limite de chaque lot directement ou via des chambres. Les chambres doivent être dimensionnées et positionnées comme indiqué au chapitre 3.3.2.1.

#3.3.3.4 REPÉRAGE DES CÂBLES ET DES FIBRES

Le repérage des fibres dans les câbles de colonne de distribution est impératif ; il sera reporté dans un document appelé « fiche de concordance » ou « fiche de correspondance » remis par l'installateur à l'organisme chargé d'établir le procès verbal de recette puis de délivrer l'attestation de conformité de ce câblage.
Ce document remis au maitre d'ouvrage atteste de la conformité du câblage aux normes en vigueur ainsi qu'au cahier des charges établi par le bureau d'études. Il est joint au procès-verbal de recette conservé par le propriétaire, le syndic ou l'ASL (association syndicale libre) qui le communiquera ultérieurement à l'opérateur d'immeuble.
Cette fiche de concordance donne la correspondance entre les logements et :

- les câbles de branchement,
- ou les fibres des câbles de colonne rampante en attente dans le point de raccordement,
- ou les connecteurs au niveau du point de raccordement si le multi-fibres est requis.

Le repérage sera effectué par étiquetage durable sur chaque extrémité de chaque câble, sur chaque PBo ainsi que sur chaque DTIo.

#4 COLONNE DE COMMUNICATION

#4.1 INTRODUCTION

La colonne de communication, définie par le guide UTE C 90-486 et le prEN 50 700, fait la liaison entre le réseau d'accès de l'opérateur de zone et le réseau de communication distribué dans le logement (câblage résidentiel).

#4.1.1 LES LIGNES DIRECTRICES :

- Assurer une connexion performante et évolutive, ceci est assuré par :

- la fiabilité des composants,
- la capacité à supporter les applications existantes et envisagées dans les prochaines décennies (Gigabit, maisons intelligentes, intégration à la « smart city »).

- Limiter les besoins de ré-intervention toujours coûteux, complexes et impactant sur la vie des résidents.

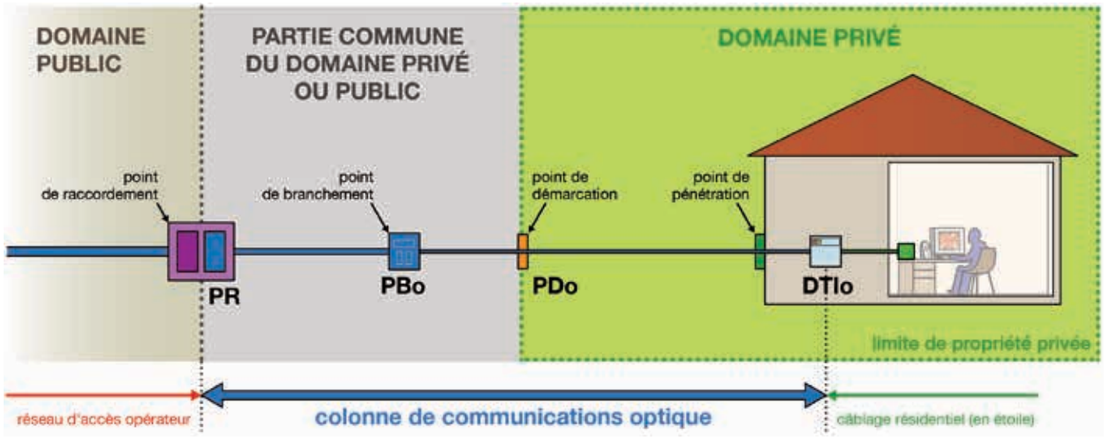
NOTE : Bien qu'il soit possible pour les opérateurs de fournir leurs services sur une seule fibre, il est judicieux, pour éviter les ré-interventions de prévoir une deuxième fibre en réserve pour d'autres applications ou opérateurs (vidéosurveillance, télésurveillance, téléassistance, réseau communal, applications Smart Cities, ...) allant jusqu'au point de démarcation voire jusqu'au PBo.

#4.1.2 DÉFINITIONS

#4.1.2.1 COLONNE DE COMMUNICATION

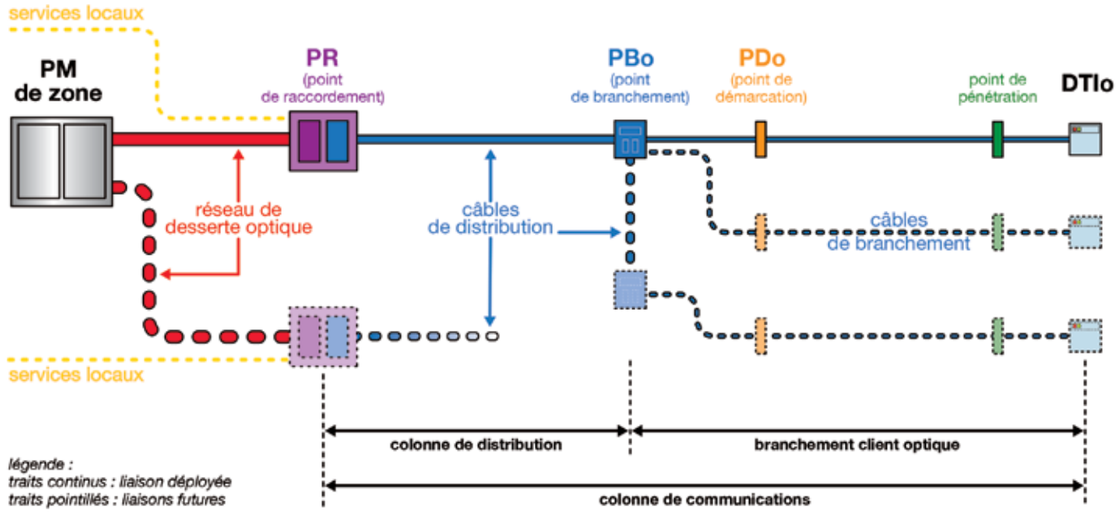
Elle comprend le point de raccordement (PR), le câble de distribution avec le ou les points de branchements (PBo) s'ils existent, le câble de branchement et le point de branchement optique client (DTIo).

Figure 1 : Synoptique général de la colonne de communication



NOTE : Selon la topologie, certaines habitations peuvent être directement reliées au PR (pas de PBo) et pour une zone comportant un nombre de lots importants, le PR peut être localisé au PM de zone.

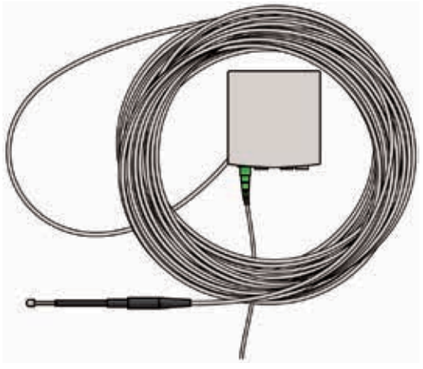
Figure 2 : Synoptique détaillé de la colonne de communication



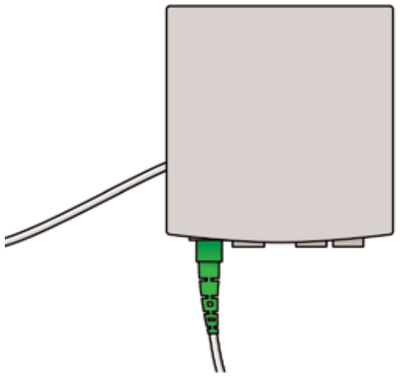
#4.1.2.2 DISPOSITIF DE TERMINAISON INTÉRIEUR OPTIQUE (DTIo)

Voir définition générale dans le glossaire.

Kit DTIo assemblé en usine



Modèle DTIo 4 Fo



#4.1.2.3 CÂBLE DE BRANCHEMENT CLIENT OPTIQUE

Voir définition générale dans le glossaire.

C'est généralement un câble extérieur et intérieur comportant au moins 1 fibre optique, transitant par le point de démarcation et le point de pénétration.

NOTE : Pour le logement individuel, il pourra être laissé en attente dans un coffret ou une chambre au point de démarcation en limite de propriété.
Des kits préconnectorisés comprenant le DTIo et le câble de branchement facilitent l'installation et en réduisent le temps (voir dessins en 4.1.2.2).

#4.1.2.4 POINT DE PÉNÉTRATION

Il est situé au plus près de la gaine technique logement de manière à éviter les cheminements de câble dans le bâtiment. Il n'est donc pas en lui-même un point de flexibilité*.

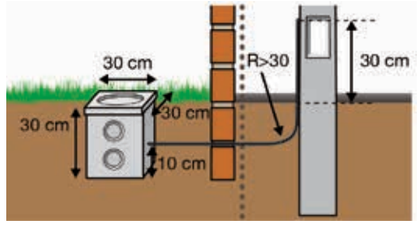
**Définition modifiée du guide UTE C 15-900.*

#4.1.2.5 POINT DE DÉMARCATION OPTIQUE

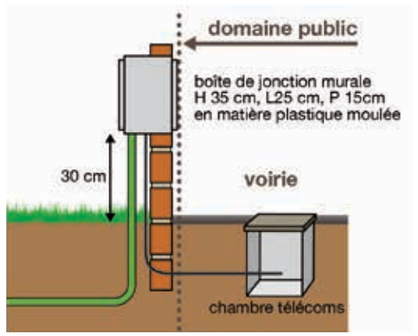
Voir définition générale dans le glossaire.

Point matériel qui permet un accès aisé aux fibres du câble de branchement. Lorsque les déploiements sont séquencés, c'est-à-dire que le câble de branchement est déployé en deux temps, les fibres peuvent y être connectorisées ou épissurées.

Point de démarcation en pleine terre



Point de démarcation mural



C'est un des points d'accès possible, avec le PBo et le PR, à la deuxième Fibre Optique éventuelle.

NOTE : Dans certaines configurations (exemple : maison de ville), les points de démarcation et de pénétration peuvent être confondus.

#4.1.2.6 POINT DE BRANCHEMENT OPTIQUE (PBo)

Voir définition générale dans le glossaire.

#4.1.2.7 POINT DE RACCORDEMENT (PR)

Voir définition générale dans le glossaire.

#4.1.2.8 CÂBLE DE DISTRIBUTION DE LA COLONNE DE COMMUNICATION

Voir définition générale dans le glossaire.

#4.2 RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

#4.2.1 TYPE DE FIBRE OPTIQUE

Il est recommandé d'utiliser dans la colonne de communication des câbles contenant des fibres optiques de performance au moins égales à celles de la catégorie B6_a2 EN60793-2-50 (ITU-T G.657.A2). Elles sont :

- peu sensibles aux courbures (espaces réduits, stockage sur faible rayon de courbure, cheminement avec angles serrés, facilité de pose, ...),
- compatibles avec les fibres les plus utilisées dans les réseaux télécom B1.3 EN60793-2-50 (ITU-T G.652.D).

#4.2.2 TYPE DE CÂBLE

Les câbles intérieurs sont soumis à la réglementation en vigueur quant à leur comportement au feu. Il est toutefois recommandé qu'ils soient au moins retardateurs de la flamme et sans halogène. Ils sont d'autre part conformes à une des parties de l'EN60794-2.
Les câbles extérieurs, selon la topologie de la zone et l'ingénierie du génie civil choisie, peuvent être déployés en conduites, en aérien ou en façade.
Posés en aérien, ils sont choisis avec des performances adaptées en traction et tenue aux conditions climatiques.
Posés en conduite, ils peuvent être « soufflés » ou tirés.
Dans tous les cas ils sont étanches et résistants aux UV, selon la norme EN 50289-4-17.

Les normes applicables sont :

- pour les câbles d'extérieur : NF EN 60794-3,
- pour les câbles soufflés : NF EN 60794-5.

Les câbles de branchement conformes à la XP C 93-850-X-YY contiennent au moins une fibre optique.

NOTE : Afin de réduire les frais dus à une ré-intervention ultérieure, il est sage d'utiliser des câbles contenant deux fibres.

Les câbles de distribution conformes à la XP C 93-850-X-ZZ contiennent n modules de 6 fibres.

NOTE : Le nombre de modules est fonction de l'architecture du réseau de collecte sur la zone concernée (voir 4.4.1).

#4.2.3 TYPE DE CONNECTEUR

Pour satisfaire aux recommandations de l'ARCEP (autorité de régulation des communications électroniques et des postes), les DTIo conformes à la XP-C 93-NNN-XX-YY sont munis de connecteurs SC/APC. Par souci de cohérence, il est recommandé, dans la mesure du possible, de généraliser ce type de connecteur à l'ensemble de la colonne de communication lorsque des connecteurs sont requis.
Si techniquement possible, il est fortement recommandé d'utiliser des dispositifs préconnectorisés en usine pour les DTIo et câbles de branchement optiques abonné pour éviter les non qualités dans les connexions effectuées sur le terrain, pour faciliter le travail et pour gagner du temps.

#4.3 INGÉNIERIES DE LA COLONNE DE COMMUNICATION

#4.3.1 LES DIFFÉRENTES CONFIGURATIONS

L'ingénierie de la colonne de communication dépend principalement du type d'habitat.

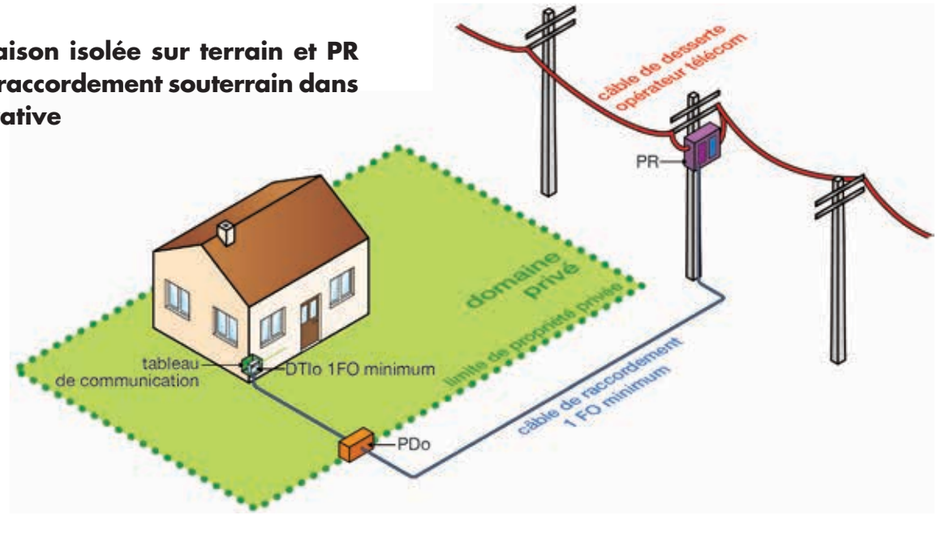
#4.3.2 MAISON ISOLÉE SUR TERRAIN AVEC RACCORDEMENT AÉRIEN À UN PR DISTANT

Il s'agit en général de maisons situées le long d'une voie dans des jardins plus ou moins grands. Le réseau de l'opérateur est aérien (sur poteaux).

#4.3.2.1 CONFIGURATION RECOMMANDÉE

Le câble de raccordement descend le long du poteau et l'adduction est faite en souterrain en passant par un point de démarcation matérialisé.
Il est recommandé, dans la mesure du possible, que la partie de l'adduction comprise entre le point de démarcation et le point d'entrée dans le bâtiment soit souterraine (en conduite) ce qui diminue les risques dus aux évènements climatiques et fiabilise donc cette section du câblage.
Pour les constructions neuves, cette recommandation pourra être facilement respectée en faisant cheminer cette adduction au voisinage immédiat de l'adduction d'eau et d'électricité, à condition toutefois de respecter une distance minimale de 20 cm (article 529.5.3 de la norme NF C 15-100).

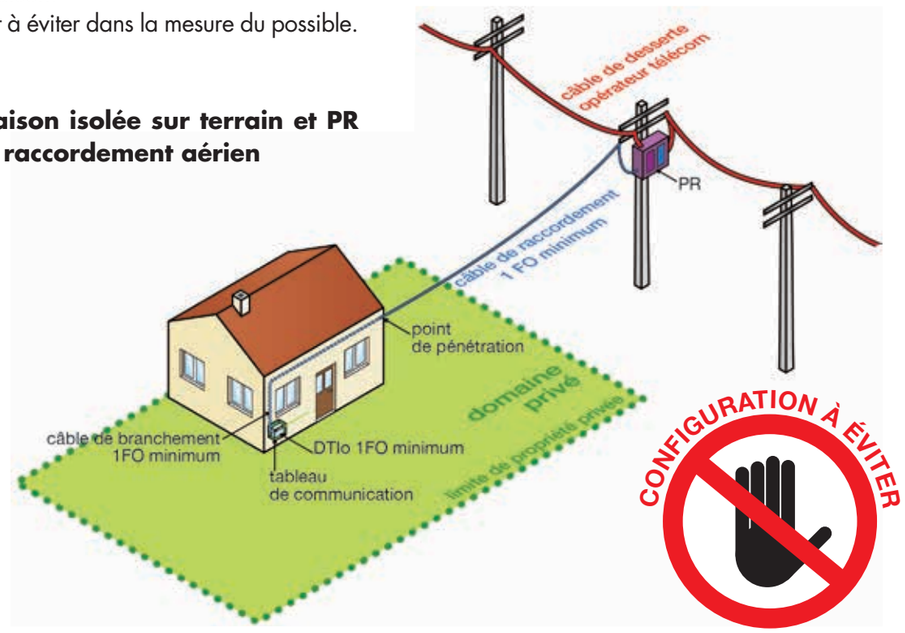
Figure 3 : Maison isolée sur terrain et PR distant, avec raccordement souterrain dans la partie privative



#4.3.2.2 CONFIGURATION À ÉVITER

Le câble de raccordement est aérien. Il est fixé au pignon de la maison.
Cette solution est à éviter dans la mesure du possible.

Figure 4 : Maison isolée sur terrain et PR distant, avec raccordement aérien



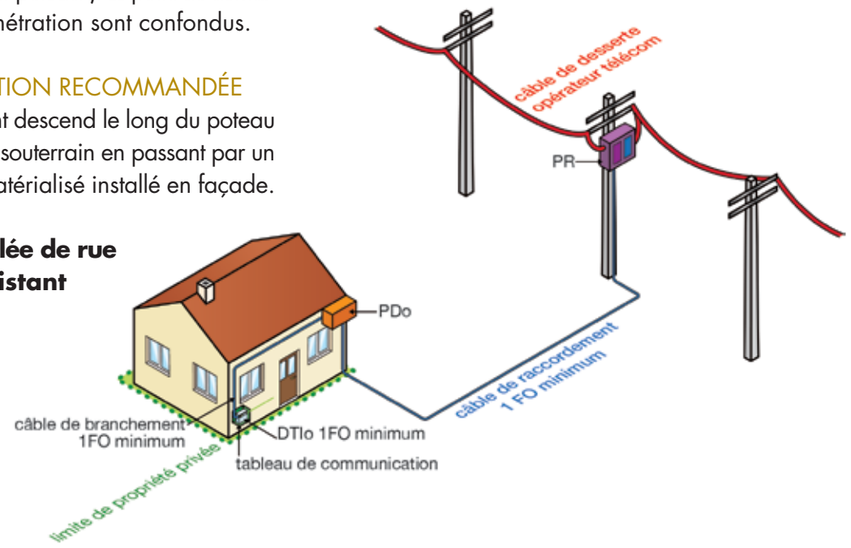
#4.3.3 MAISON ISOLÉE SANS TERRAIN AVEC RACCORDEMENT AÉRIEN À UN PR DISTANT

Il s'agit en général de pavillons situés en bordure d'une voie sans jardins ou terrain en façade. Le réseau de l'opérateur est aérien (sur poteaux). Le point de démarcation et le point de pénétration sont confondus.

#4.3.3.1 CONFIGURATION RECOMMANDÉE

Le câble de raccordement descend le long du poteau et l'adduction est faite en souterrain en passant par un point de démarcation matérialisé installé en façade.

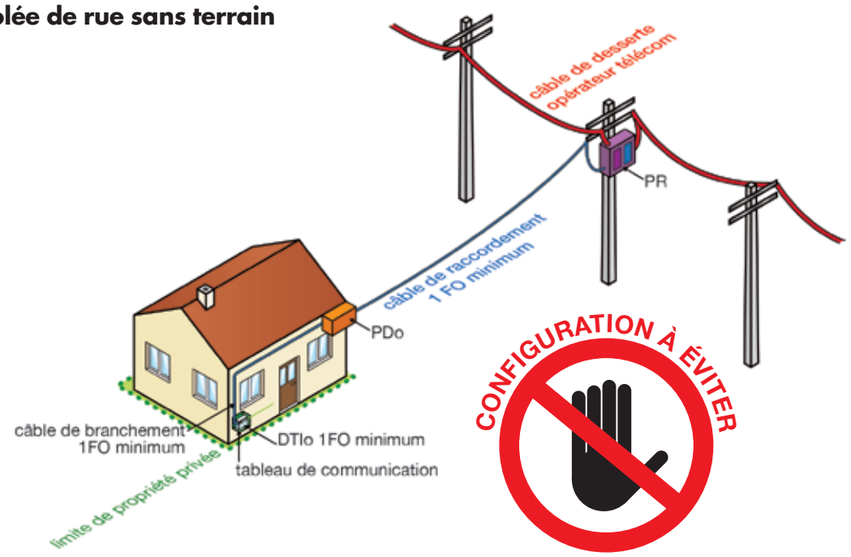
Figure 5 : Maison isolée de rue sans terrain et PR distant



#4.3.3.2 CONFIGURATION À ÉVITER

Le câble de raccordement est aérien et part du poteau.
Il est fixé au pignon de la maison.
Le câble est ramené à un point de démarcation matérialisé installé en hauteur sur la façade.

Figure 6 : Maison isolée de rue sans terrain et PR distant



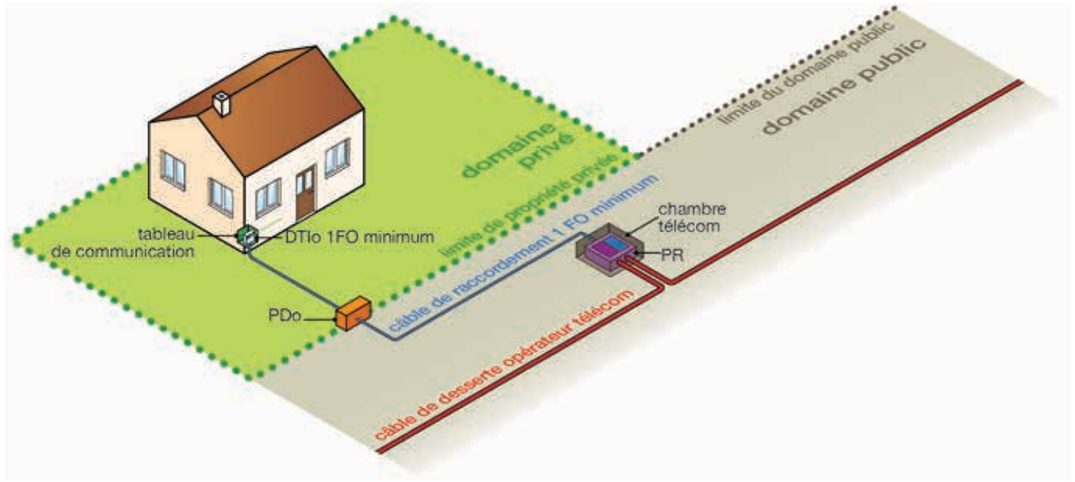
#4.3.4 MAISON ISOLÉE SUR TERRAIN AVEC RACCORDEMENT SOUTERRAIN À UN PR DISTANT

Il s'agit en général de pavillons situés le long d'une route dans des jardins plus ou moins grands. Le réseau de l'opérateur est souterrain.

#4.3.4.1 CONFIGURATION RECOMMANDÉE

Le câble de raccordement passe par un point de démarcation matérialisé positionné en limite de propriété.

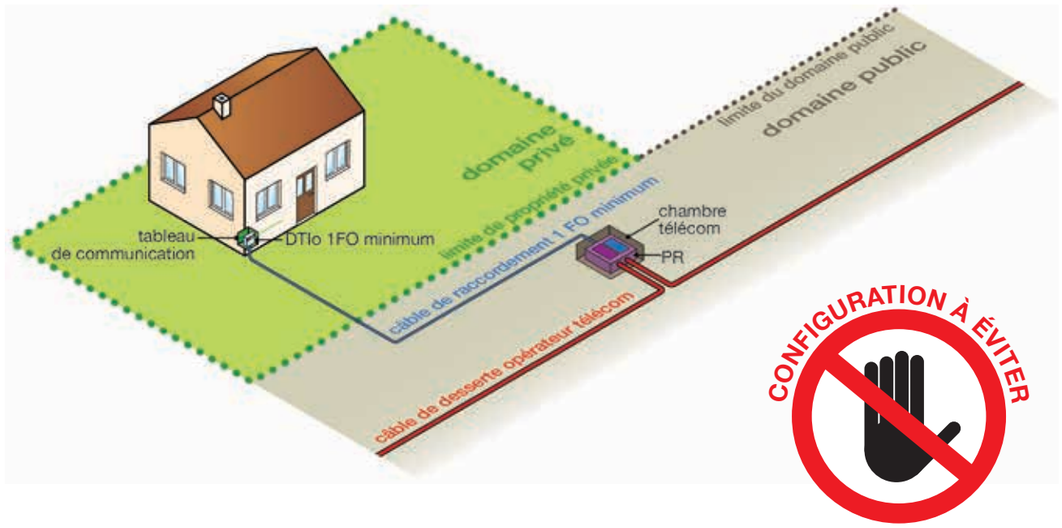
Figure 7 : Maison isolée sur terrain avec raccordement souterrain à un PR distant



#4.3.4.2 CONFIGURATION À ÉVITER

Le câble de raccordement est direct, le point de démarcation est absent.

Figure 8 : Maison isolée sur terrain avec raccordement souterrain à un PR distant



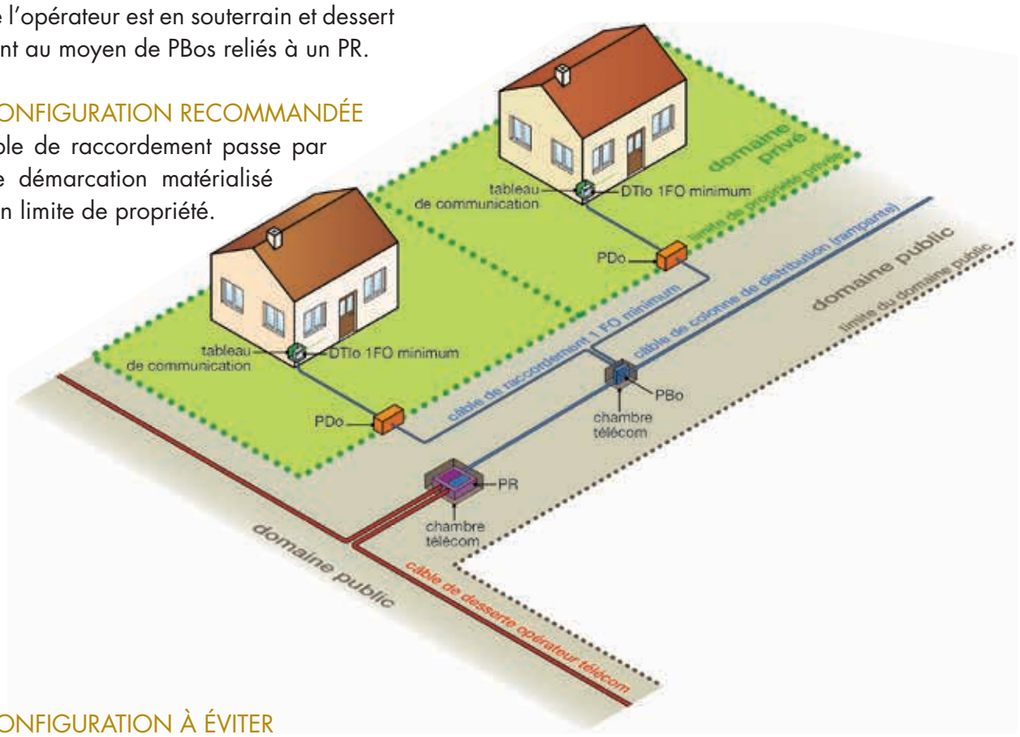
#4.3.5 MAISON INDIVIDUELLE EN LOTISSEMENT SANS COPROPRIÉTÉ AVEC RACCORDEMENT SOUTERRAIN

Le réseau de l'opérateur est en souterrain et dessert un lotissement au moyen de PBos reliés à un PR.

#4.3.5.1 CONFIGURATION RECOMMANDÉE

Chaque câble de raccordement passe par un point de démarcation matérialisé positionné en limite de propriété.

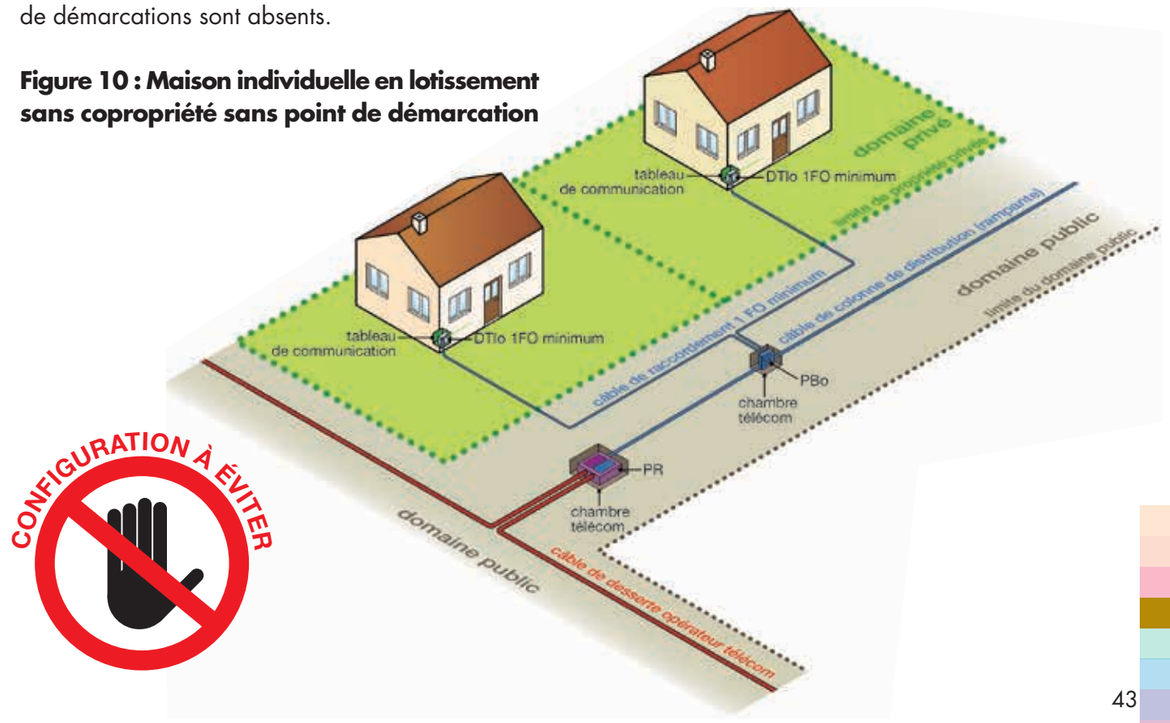
Figure 9 : Maison individuelle en lotissement sans copropriété avec point de démarcation



#4.3.5.2 CONFIGURATION À ÉVITER

Les câbles de raccordements sont directs, les points de démarcations sont absents.

Figure 10 : Maison individuelle en lotissement sans copropriété sans point de démarcation



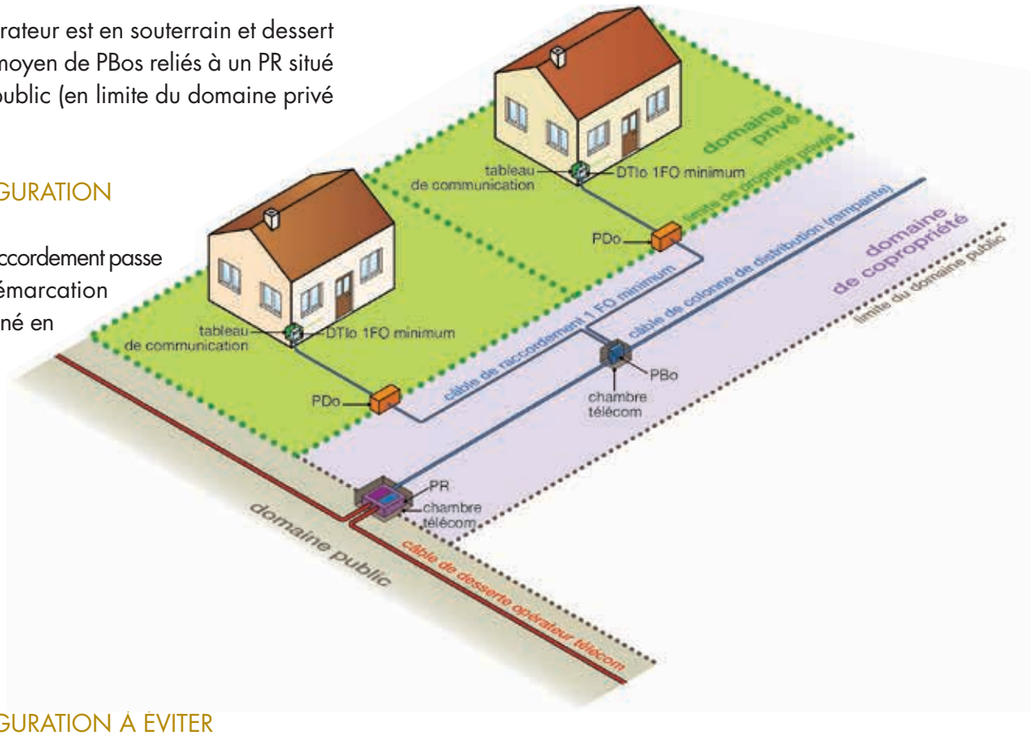
#4.3.6 MAISON INDIVIDUELLE EN LOTISSEMENT AVEC COPROPRIÉTÉ AVEC RACCORDEMENT SOUTERRAIN

Le réseau de l'opérateur est en souterrain et dessert un lotissement au moyen de PBos reliés à un PR situé dans le domaine public (en limite du domaine privé du lotissement).

#4.3.6.1 CONFIGURATION RECOMMANDÉE

Chaque câble de raccordement passe par un point de démarcation matérialisé positionné en limite de propriété.

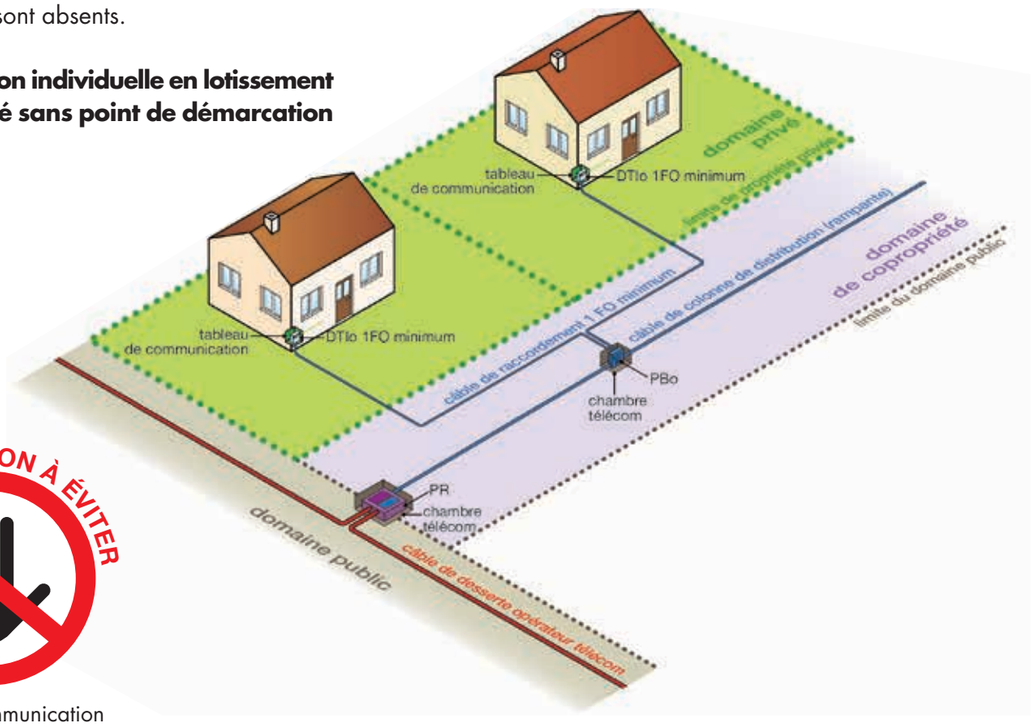
Figure 11 : Maison individuelle en lotissement avec copropriété avec point de démarcation



#4.3.6.2 CONFIGURATION À ÉVITER

Les câbles de raccordements sont directs, les points de démarcations sont absents.

Figure 12 : Maison individuelle en lotissement avec copropriété sans point de démarcation

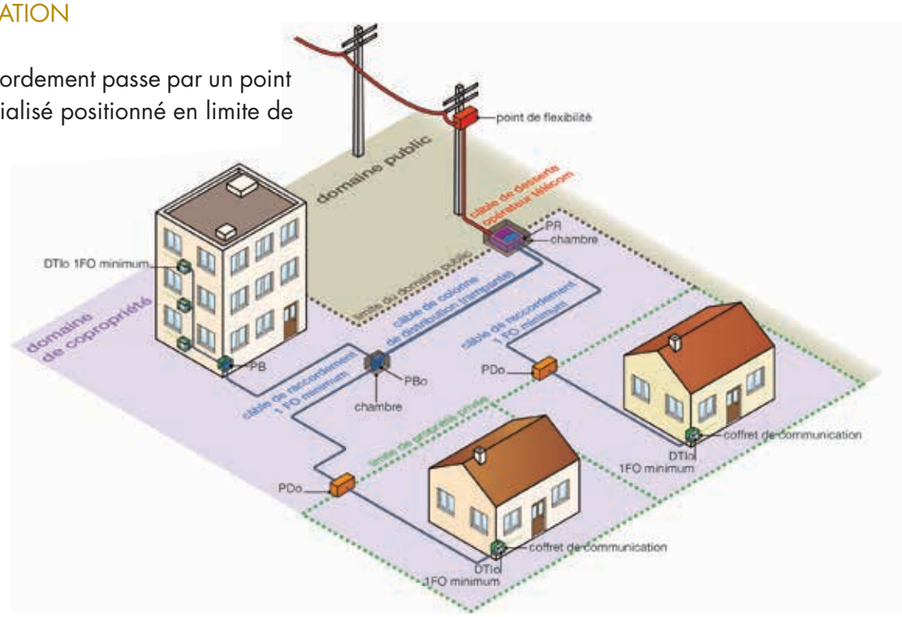


#4.3.7 LOTISSEMENT MIXTE EN COPROPRIÉTÉ AVEC RACCORDEMENT SOUTERRAIN

#4.3.7.1 CONFIGURATION RECOMMANDÉE

Chaque câble de raccordement passe par un point de démarcation matérialisé positionné en limite de propriété.

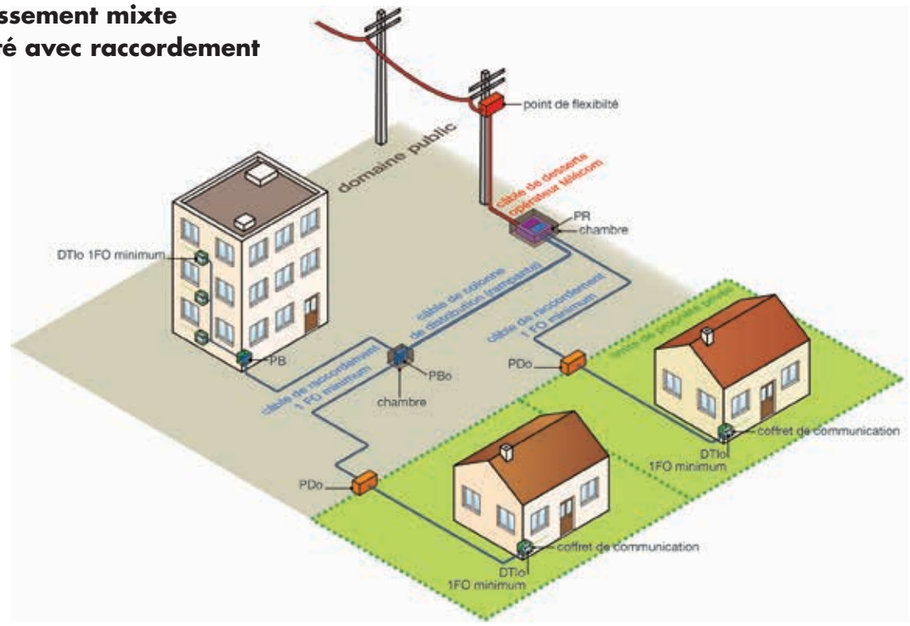
Figure 13 : Lotissement mixte en copropriété avec raccordement souterrain



#4.3.8 LOTISSEMENT MIXTE SANS COPROPRIÉTÉ AVEC RACCORDEMENT SOUTERRAIN

#4.3.8.1 CONFIGURATION RECOMMANDÉE

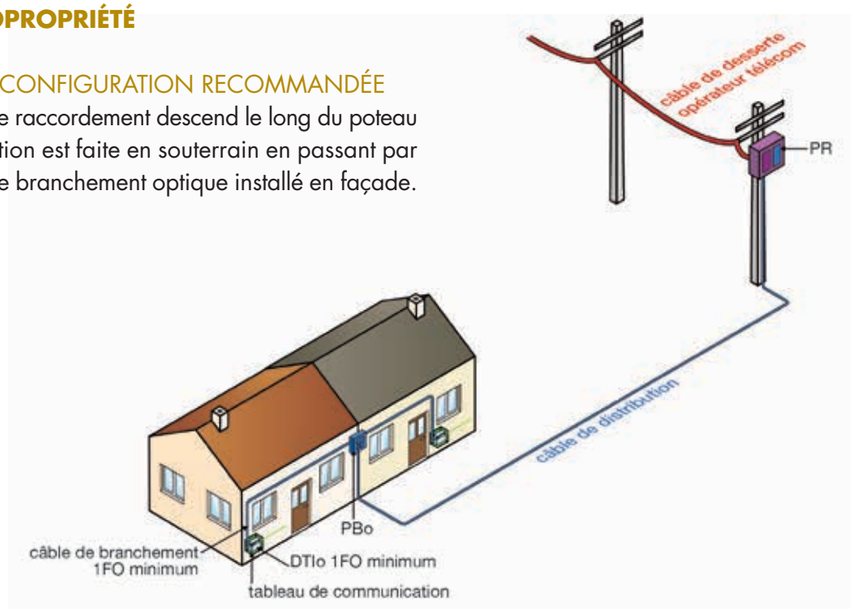
Figure 14 : Lotissement mixte sans copropriété avec raccordement souterrain



#4.3.9 MAISONS ACCOLÉES AVEC COPROPRIÉTÉ

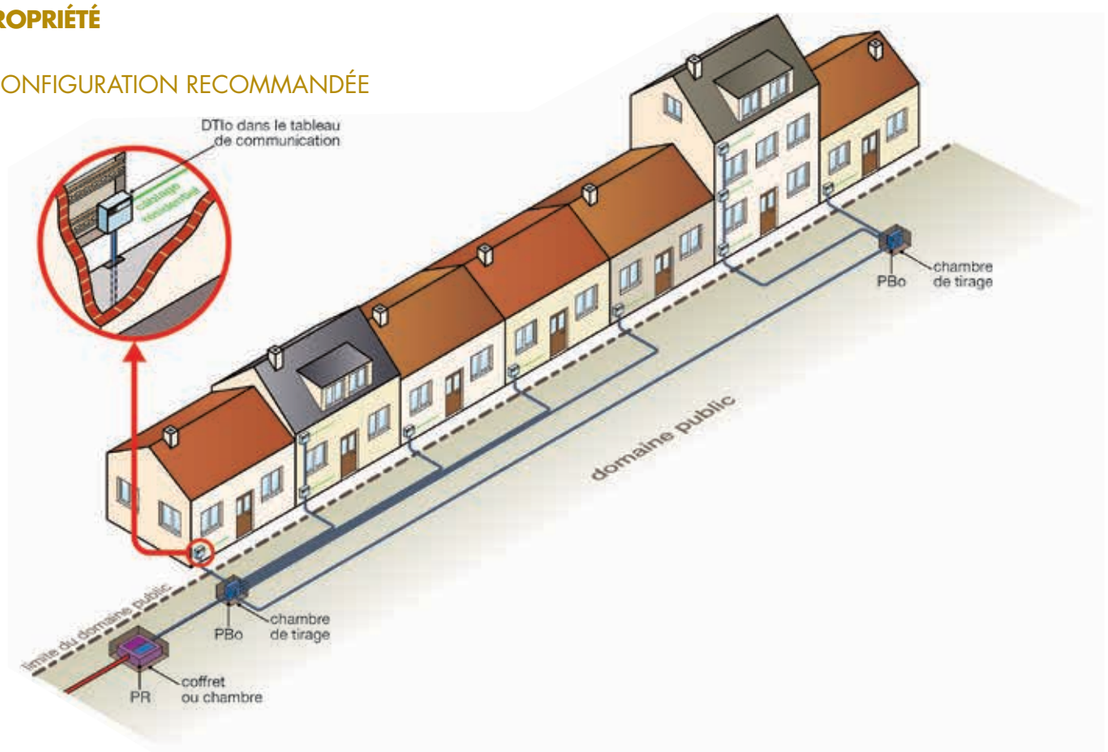
#4.3.9.1 CONFIGURATION RECOMMANDÉE

Le câble de raccordement descend le long du poteau et l'adduction est faite en souterrain en passant par un point de branchement optique installé en façade.



#4.3.10 MAISONS ACCOLÉES SANS COPROPRIÉTÉ

#4.3.10.1 CONFIGURATION RECOMMANDÉE



#4.4 DIMENSIONNEMENT ET CARACTÉRISTIQUES DES COMPOSANTES DE LA COLONNE DE COMMUNICATION

#4.4.1 DIMENSIONNEMENT ET CARACTÉRISTIQUES DES CÂBLAGES

#4.4.1.1 DIMENSIONNEMENT DES CÂBLES DE BRANCHEMENT

Le câble de branchement contient au moins une fibre rouge dédiée à l'opérateur de zone. Lorsque souhaité par le maitre d'ouvrage pour éviter des coûts excessifs de ré-intervention ou pour être raccordé à d'autres services que le FTTH (vidéosurveillance, télésurveillance, réseau communal, ...), le câble de branchement comprend plus d'une fibre. Ces fibres seront laissées en attente soit au point de démarcation soit au PBo. Pour le code couleur de la ou des fibre(s) du câble de branchement voir le tableau 2 ci-dessous. Dans tous les cas, la **fibre rouge** est dédiée à l'opérateur de point de mutualisation.

Tableau 2 : Code des couleurs des fibres

Fibres optiques	
Couleur	Rang n°
Rouge	1
Bleu	2
Vert	3
Jaune	4
Violet	5
Blanc	6

#4.4.1.2 DIMENSIONNEMENT DES CÂBLES DE DISTRIBUTION (cas d'aménagement du lotissement)

Dans le cas d'une zone à desservir de plus de 4 à 6 lots nécessitant de passer par des PBo, la configuration recommandée pour le maximum de souplesse et d'efficacité est celle qui met en œuvre des câbles de distribution composés de n modules de 6 fibres. Le nombre n dépend du nombre de logements desservis, selon la formule :

n = nombre entier égal ou supérieur à : (nombres de maisons individuelles) / (0,80 x 6)

Le facteur 0,80 permet d'avoir un minimum de 20% de fibres surnuméraires pour parer à toute éventualité (nouvelle construction, division d'un pavillon en deux logements, ...).

Par exemple, pour un lotissement de 26 maisons individuelles, 26 /(0,80 x 6) = 5,4 ;
n = 6 et il faut donc 6 modules de 6 fibres.

Pour les ingénieries à plus d'une fibre par logement, afin de permettre une meilleure gestion, il est recommandé de multiplier le nombre de modules par le nombre de fibres par logement.
Chaque module est repéré par une couleur et un ou plusieurs tirets. Un tiret est rajouté tous les 12 modules. Le code est celui décrit ci-dessous.
Dans chaque module, chacune des 6 fibres a une couleur propre selon le code du tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 : Code couleur des micromodules dans un câble en « mono fibres/abonné » modulo 6 fibres

Câble 12 µmodules soit 72 FO	Câble 24 µmodules soit 144 FO	Rang n°
Rouge - 1 tiret	Rouge - 1 tiret	1
Bleu - 1 tiret	Bleu - 1 tiret	2
Vert - 1 tiret	Vert - 1 tiret	3
Jaune - 1 tiret	Jaune - 1 tiret	4
Violet - 1 tiret	Violet - 1 tiret	5
Blanc - 1 tiret	Blanc - 1 tiret	6
Orange - 1 tiret	Orange - 1 tiret	7
Gris - 1 tiret	Gris - 1 tiret	8
Marron - 1 tiret	Marron - 1 tiret	9
Vert clair - 1 tiret	Vert clair - 1 tiret	10
Turquoise - 1 tiret	Turquoise - 1 tiret	11
Rose - 1 tiret	Rose - 1 tiret	12
	Rouge - 2 tirets	13
	Bleu - 2 tirets	14
	Vert - 2 tirets	15
	Jaune - 2 tirets	16
	Violet - 2 tirets	17
	Blanc - 2 tirets	18
	Orange - 2 tirets	19
	Gris - 2 tirets	20
	Marron - 2 tirets	21
	Vert clair - 2 tirets	22
	Turquoise - 2 tirets	23
	Rose - 2 tirets	24

Exemple 24 FO d'un code couleur des fibres et micromodules dans un câble en « mono fibre / abonné » modulo 6 fibres

Rang des µmodules	Couleurs µmodules
1	Rouge - 1 tiret
2	Bleu - 1 tiret
3	Vert - 1 tiret
4	Jaune - 1 tiret
5	Violet - 1 tiret
6	Blanc - 1 tiret
7	Orange - 1 tiret
8	Gris - 1 tiret
9	Marron - 1 tiret
10*	Vert clair - 1 tiret
11	Turquoise - 1 tiret
12	Rose - 1 tiret

**Pour le µmodule n°10, le noir est remplacé par le vert clair*

µmodules		Fibres Optiques	
N°	Couleur	Couleur	Rang n°
1	Rouge 1 tiret	Rouge	1
		Bleu	2
		Vert	3
		Jaune	4
		Violet	5
		Blanc	6
2	Bleu 1 tiret	Rouge	7
		Bleu	8
		Vert	9
		Jaune	10
		Violet	11
		Blanc	12
3	Vert 1 tiret	Rouge	13
		Bleu	14
		Vert	15
		Jaune	16
		Violet	17
		Blanc	18
4	Jaune 1 tiret	Rouge	19
		Bleu	20
		Vert	21
		Jaune	22
		Violet	23
		Blanc	24

#4.4.2 CARACTÉRISTIQUES DES CÂBLES

Les câbles de la colonne de distribution et les câbles de branchement sont composés de fibres de même catégorie (cf. recommandations au chapitre 4.2).

#4.4.2.1 CARACTÉRISTIQUES DES CÂBLES DE BRANCHEMENT

Les câbles de branchement sont de type intérieur ou intérieur/extérieur.
Les câbles de type intérieur/extérieur diffèrent selon qu'ils sont en conduite, en façade ou en aérien.

Dans tous les cas les câbles de branchement doivent respecter les critères suivants :

- plage de fonctionnement thermique minimale :
  - intérieur : -5°C / +60°C,
  - intérieur/extérieur « conduite » ou « façade » : -30°C / +70°C,
  - intérieur/extérieur « aérien » : -40°C / +70°C,
- tension maximale de pose :
  - intérieur : 15 daN,
  - intérieur/extérieur « conduite » ou « façade » : 40 daN,
  - intérieur/extérieur « aérien » : 80 daN,
- résistance à l'écrasement (réversibilité) : 25 daN/cm.

De plus, les câbles extérieurs seront étanches à l'eau, avec une gaine extérieure résistante aux UV, et pour les versions aériennes et aéro-souterraines, une tenue aux vibrations éoliennes.

NOTE : Il existe aussi des câbles de branchement à double gaine pour usage en extérieur et en intérieur. La gaine externe, dénudable, permet une protection adéquate du câble pour usage extérieur en conduite, en façade ou en aérien. La gaine interne, seule gaine conservée pour le cheminement en intérieur du bâtiment, est notamment sans halogène et retardant à la flamme.

#4.4.2.2 CARACTÉRISTIQUES DES CÂBLES DE DISTRIBUTION DANS UN LOTISSEMENT

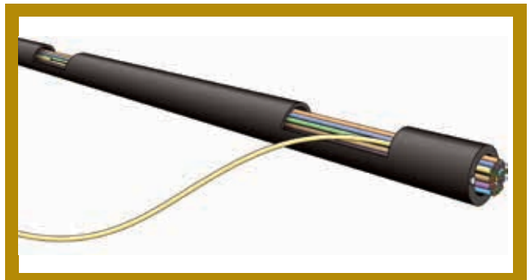
Les câbles de distribution sont de type « conduite », « aérien » ou « façade ».
Dans tous les cas, les câbles de distribution doivent respecter les caractéristiques principales suivantes :

- plage de fonctionnement thermique minimale : -30°C / +60°C,
- tension maximale de pose : dépend de l'ingénierie, se référer aux fiches techniques des fournisseurs de câbles,
- résistance à l'écrasement : 20 daN/cm,
- étanche à l'eau,
- gaine extérieure résistante aux UV,
- pour les versions aériennes et aéro-souterraines, tenue aux vibrations éoliennes.

Deux technologies de câblage existent pour créer un point de dérivation/raccordement et d'accès aux fibres :

- le midspan access : accès en plein câble avec création de love (surlongueur de câble) au(x) point(s) de dérivation/raccordement,
- l'accessibilité permanente par piquage tendu : dérivation/raccordement sur câble droit par création d'une ou deux fenêtres sur la gaine extérieure.

Quand l'environnement le permet, l'accessibilité permanente par piquage tendu constitue une solution optimisée grâce à sa flexibilité et au temps de pose réduit. Les câbles à accessibilité permanente ou à modules extractibles sont conçus pour permettre un déploiement rapide et aisé à proximité des entreprises et des lieux d'habitations.

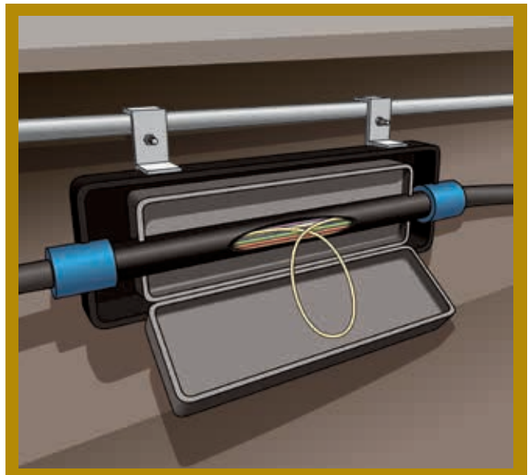


Ces câbles sont adaptés au déploiement dans les réseaux souterrains de distribution et de branchement et permettent d'adresser tout type de zone de densité d'habitation et d'entreprises. Des solutions similaires existent aussi pour l'aérien.

Par rapport aux solutions d'accès en plein câble, ces solutions permettent un accès direct à des modules en fonction du besoin, sans nécessité d'intervention sur l'ensemble des fibres du câble et sans éliminer complètement la gaine.

Les modules sont libres dans le câble et possèdent un très faible coefficient de frottement ainsi que des propriétés mécaniques renforcées par rapport aux micromodules standards. Une telle conception de câble permet de les extraire facilement sur des longueurs importantes, par exemple jusqu'à 100 m. Une fois extraits, les modules peuvent être stockés dans des boitiers de protection d'épissures avec ou sans connecteurs ou poussés ou tirés dans une conduite qui va jusque chez l'abonné.

Ce type de câble peut être déployé tendu et, contrairement aux méthodes de câblage plus classiques, ne nécessite pas l'usage systématique de boucles dans les chambres, ce qui rend la solution moins encombrante et plus rapide à installer.



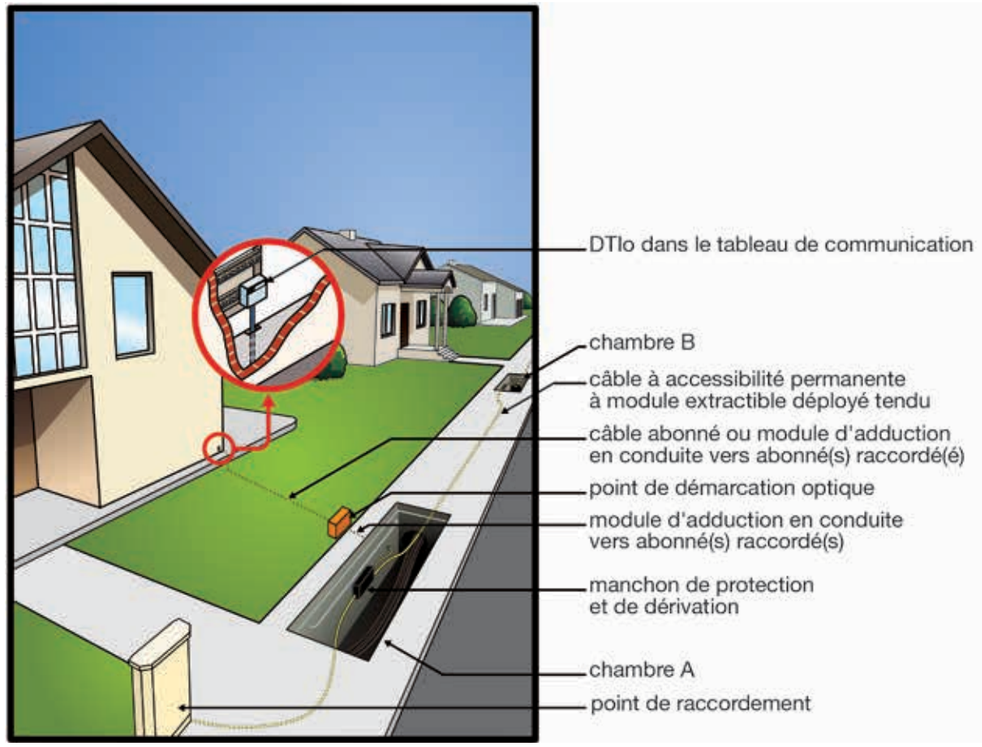
Principe de création d'un point de branchement qui permet l'accès et la dérivation du nombre de fibres souhaitées dans un câble à accessibilité permanente (ou à module extractible) par la méthode du piquage tendu.

1/ Principe de câblage à double fenêtre, sans épissure en chambre :

Le câble traverse la chambre « A » dans laquelle sera raccordé l'abonné et une chambre « B » distante de quelques dizaines de mètres.
On réalise une fenêtre sur le câble dans chacune des deux chambres grâce à un outil d'ouverture adapté.
On coupe le nombre de modules souhaités dans la chambre « B ».
On extrait ce(s) même(s) module(s) à partir de la chambre « A ».
On dérive le(s) module(s) dans une conduite, il est ainsi dérivé sans épissure et sera ensuite raccordé chez l'abonné.
Les fenêtres ouvertes sont protégés par des manchons de protection (faisant également office de boitiers de dérivation) dans les chambres « A » et « B ».
Il est possible de ré-intervenir sur ces manchons pour un raccordement ultérieur.

AVANTAGES :

- Encombrement des chambres limité (solution compacte),
- Évite les boucles et la création de chambres satellites,
- Solution intégrable dans génie civil encombré,
- Pas de soudure en chambre.

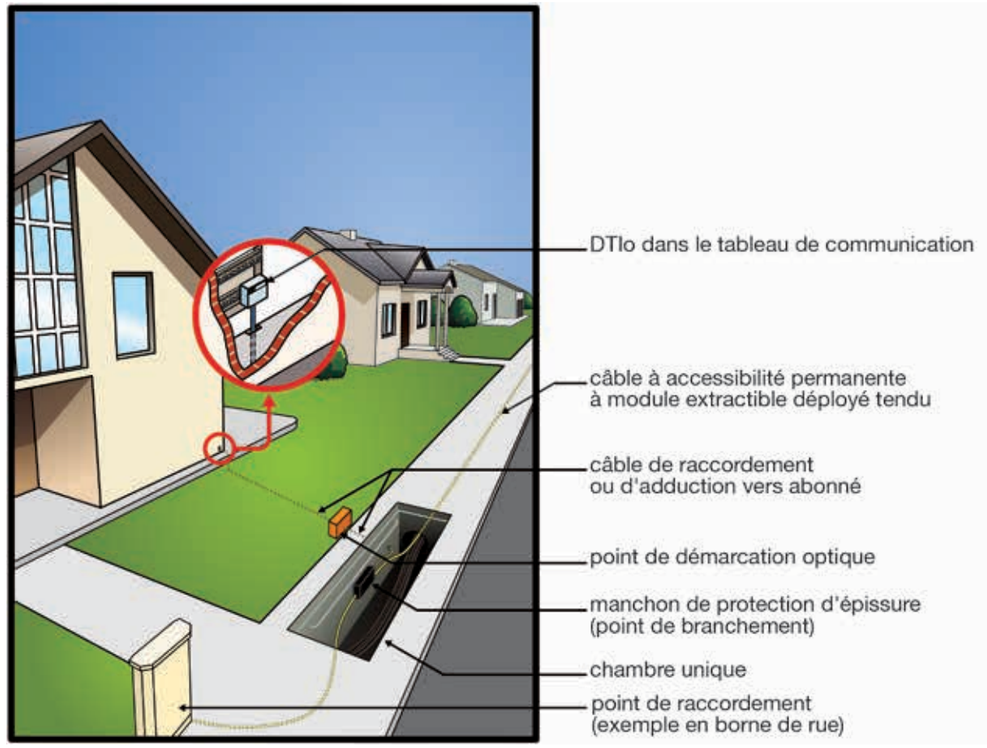

DTIo dans le tableau de communication
chambre B
câble à accessibilité permanente à module extractible déployé tendu
câble abonné ou module d'adduction en conduite vers abonné(s) raccordé(é)
point de démarcation optique
module d'adduction en conduite vers abonné(s) raccordé(s)
manchon de protection et de dérivation
chambre A
point de raccordement

2/ Principe de câblage à fenêtre unique, avec épissure en chambre :

Le câble traverse la chambre.
On réalise une fenêtre d'ouverture sur le câble à l'aide d'un outil adapté.
On installe le boitier de dérivation et de protection d'épissures sur le câble.
On sélectionne un ou plusieurs modules que l'on coupe directement dans le câble sur une longueur suffisante (1 à 2 m).
On extrait le module sélectionné et on raccorde la ou les fibres du module au câble abonné que l'on a préalablement installé par fusion ou par connectique.
Le boitier de dérivation étanche est fermé et fixé dans la chambre.

AVANTAGES :

- Encombrement des chambres limité (solution compact),
- Évite les « loves » et en conséquence limite la création de chambres satellites,
- Solution intégrable dans génie civil encombré,
- Solution adaptée à tout type de topologie de génie civil.


DTIo dans le tableau de communication
câble à accessibilité permanente à module extractible déployé tendu
câble de raccordement ou d'adduction vers abonné
point de démarcation optique
manchon de protection d'épissure (point de branchement)
chambre unique
point de raccordement (exemple en borne de rue)

#4.4.3 DIMENSIONNEMENT ET CARACTÉRISTIQUES DU DISPOSITIF DE TERMINAISON INTÉRIEUR OPTIQUE (DTIo)

Le DTIo est placé dans le tableau de communication de la GTL au plus près du point de pénétration du câble de branchement optique. Il assure l'interface entre le réseau de l'opérateur de zone (ou d'immeuble) et le câblage du logement. Le DTIo est constitué d'un boîtier permettant le raccordement d'une à quatre fibres. Le nombre de fibres dépend du classement de la zone autant que des accords entre le maitre d'ouvrage et l'opérateur de zone. Le DTIo est équipé de connecteurs SC/APC 8° conformes aux normes IEC 61754-4 et 60874-14-10.

#4.4.4 DIMENSIONNEMENT ET CARACTÉRISTIQUES DES PR

Le PR, connectorisé ou non connectorisé, dessert de 2 à n PBo en fonction de la zone à desservir. Il contient exclusivement des fibres appartenant au réseau de l'opérateur de PM (si des fibres surnuméraires n'appartenant pas au réseau de l'opérateur de PM arrivent jusqu'à ce point, elles sont raccordées à un PR distinct ou à un compartiment distinct garantissant qu'aucune intervention ne présentera de risques quant à la fiabilité du réseau de l'opérateur de PM).
L'intégrateur doit veiller à l'accessibilité de l'ensemble des fibres (y.c. les fibres surnuméraires n'appartenant pas au réseau de l'opérateur de PM). Aussi, il est recommandé que les fibres surnuméraires soient rangées selon les règles de l'art dans un boitier ou dans des cassettes indépendantes de celles de l'opérateur de PM qui devront êtres prévues à cet effet.
Le PR existe sous forme de coffret, de protection d'épissure ou d'armoire de rue. En coffret ou protection d'épissure, il est connectorisé ou non.
Sous forme de protection d'épissure, il est situé en chambre ou sur appui télécom (poteau en aérien). Sous forme de coffret, il est situé en aérien ou en façade.

En ce qui concerne l'étanchéité et la résistance aux chocs, il devra satisfaire aux exigences du tableau ci-dessous :

Exigence	Chambre	Aérien (façade ou poteau)
Etanchéité	IP68	IP55
Résistance aux chocs	IK9	IK8

#4.4.5 DIMENSIONNEMENT ET CARACTÉRISTIQUES DES PBo

Le PBo est un boitier de protection d'épissures (BPE) qui dessert de 4 à 6 logements. Il contient exlusivement des fibres appartenant au réseau de l'opérateur de PM (si des fibres surnuméraires n'appartenant pas au réseau de l'opérateur de PM arrivent jusqu'à ce point elles sont raccordées à un PBo distinct ou à un compartiment distinct garantissant qu'aucune intervention ne présentera de risques quant à la fiabilité du réseau de l'opérateur de PM).
L'intégrateur doit veiller à l'accessibilité de l'ensemble des fibres (y.c. les fibres surnuméraires n'appartenant pas au réseau de l'opérateur de PM). Aussi, il est recommandé que les fibres surnuméraires soient rangées selon les règles de l'art dans un boitier ou dans des cassettes indépendantes de celles de l'opérateur de zone qui devront êtres prévues à cet effet.
Le PBo existe sous forme de coffret ou de protection d'épissure. En coffret ou protection d'épissure, il est connectorisé ou non.
Sous forme de protection d'épissure il est situé en chambre ou sur appui télécom (poteau en aérien). Sous forme de coffret il est situé en aérien ou en façade.
En ce qui concerne l'étanchéité et la résistance aux chocs, il devra satisfaire aux exigences du tableau en 4.4.4.

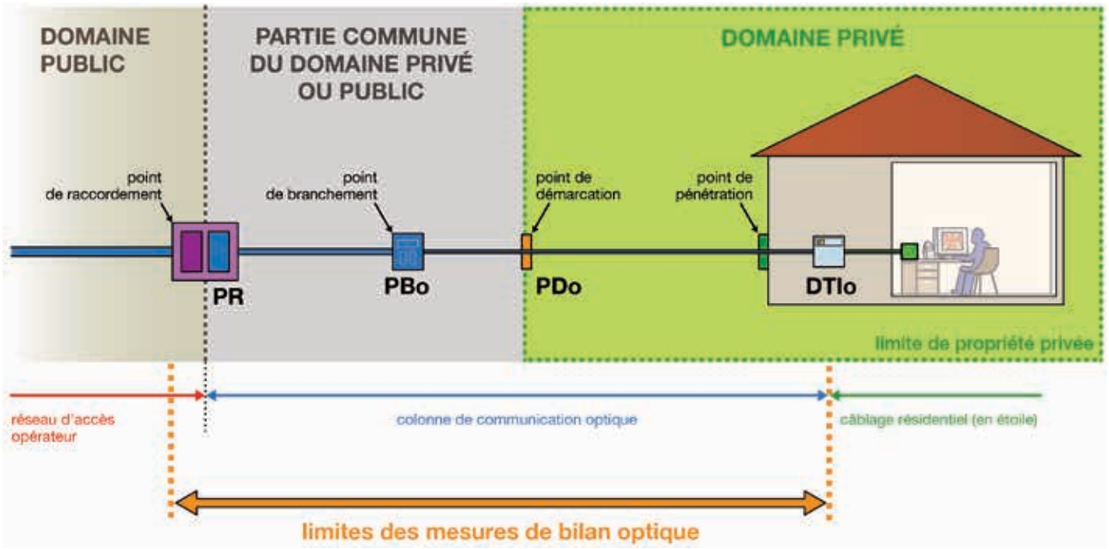
#4.4.6 BILAN OPTIQUE DE LA COLONNE DE COMMUNICATION

Lorsque la maison individuelle fait partie d'une zone pavillonnaire neuve, le bilan optique s'effectue entre le point de raccordement (PR) et le dispositif de terminaison intérieure optique (DTIo), voir figure 15.

Lorsque la maison individuelle est isolée et que le raccordement ne peut être effectué entre le point de démarcation et le PR, le bilan optique est réalisé entre le point de démarcation optique (PDo) et le DTIo, voir figure 16. Le bilan optique dépend de la qualité des produits, du soin apporté lors de l'installation, des longueurs de câble en jeu et du type de connexion.

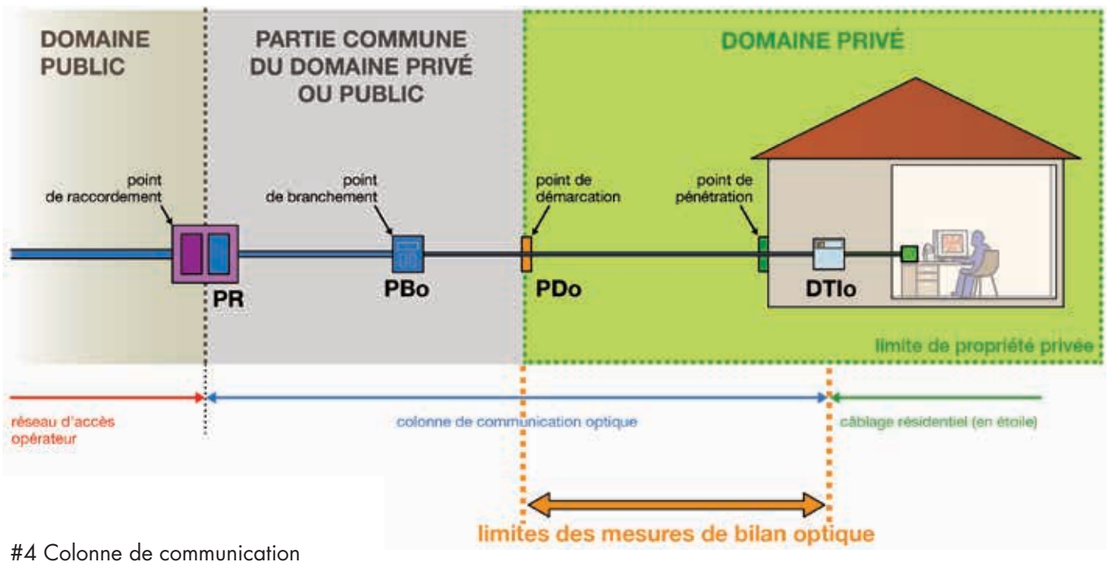
Lorsque le bilan est effectué entre le PR et le DTIo, pour une longueur totale de câble de l'ordre de 1 km, les pertes doivent être a priori inférieures à 2 dB. Des pertes supérieures à 2,5 dB révèlent un problème de qualité de l'installation.

Figure 15 : Exemple de mesure du bilan optique PR-DTIo



Lorsque le bilan est effectué entre le PDo ou PBo et le DTIo, pour une longueur totale de câble de l'ordre de 50 mètres, les pertes doivent être a priori inférieures à 1 dB. Des pertes supérieures à 1,5 dB révèlent un problème de qualité de l'installation.

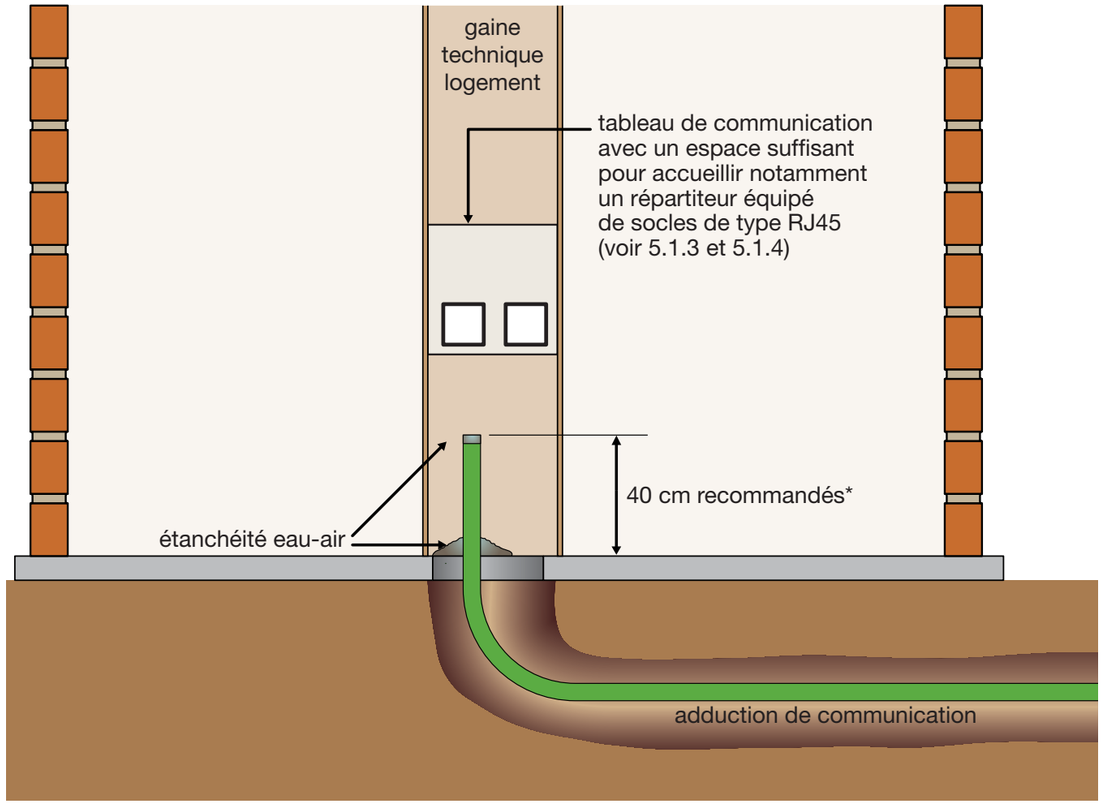
Figure 16 : Exemple de mesure du bilan optique PDo-DTIo



#5 RACCORDEMENT LOGEMENT

#5.1 GAINE TECHNIQUE DU LOGEMENT (GTL)

La gaine technique du logement est définie dans la norme NF C 15-100, section 7-771 « locaux d'habitation ».


gaine technique logement
tableau de communication avec un espace suffisant pour accueillir notamment un répartiteur équipé de socles de type RJ45 (voir 5.1.3 et 5.1.4)
40 cm recommandés*
étanchéité eau-air
adduction de communication

* recommandation du groupe Objectif fibre non prescrite par la norme NF C 15-100

#5.1.1 GÉNÉRALITÉS

La GTL regroupe en un seul emplacement :
- toutes les arrivées et tous les départs des réseaux de puissance et de communication,
- les matériels électriques du cœur de l'installation tels qu'appareils de contrôle, de commande et de protection, de connexion et de dérivation, ...,
- les équipements des applications de communication, de communications électroniques et domotiques.

La GTL doit rendre les extensions de l'installation électrique aussi aisées que possible et faciliter les interventions en toute sécurité.
La GTL n'étant pas considérée comme une enveloppe des matériels électriques et électroniques, chacun des matériels incorporés doit être doté d'une protection contre les chocs électriques et mécaniques et contre les perturbations électromagnétiques.
La GTL est prescrite dans :
- tous les locaux d'habitation neufs, individuel pur ou groupé,
- tous les locaux d'habitation individuels ou collectifs existants faisant l'objet d'une réhabilitation totale avec redistribution des cloisons.

#5.1.2 DESTINATION

La GTL doit contenir :
- le panneau de contrôle, s'il est placé à l'intérieur du logement,
- le tableau de répartition principal,
- le tableau de communication,
- au moins deux socles de prise de courant 16 A 2P+T, protégés par un circuit dédié pour alimenter les appareils des applications de communication placés dans la GTL (équipements de communication numériques, ...),
- éventuellement d'autres applications telles que :
  - équipement multiservices à l'habitat,
  - contrôle-commande,
  - protection contre l'intrusion,
  - etc.

#5.1.3 EMPLACEMENT

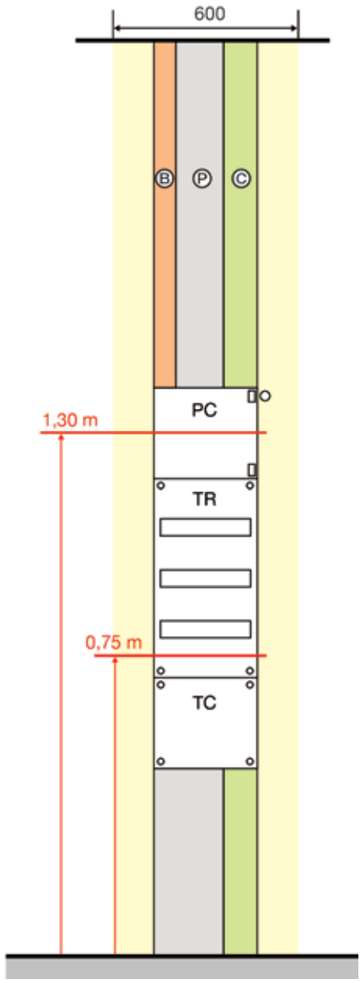
La GTL est située à l'emplacement suivant :
- soit à l'intérieur du logement, et de préférence à proximité d'une entrée (principale ou de service),
- soit dans un garage ou un local annexe.

En avant des tableaux, il doit exister un passage libre d'au moins 70 cm pour intervention sur ces tableaux.

#5.1.4 RÉALISATION

La GTL a les dimensions intérieures minimales suivantes :
- largeur = 600 mm,
- profondeur = 200 mm,
- hauteur = toute la hauteur du sol au plafond.

Ces dimensions doivent être respectées sur toute la hauteur.
Le volume de la GTL doit être accessible au moyen de parties démontables et/ou mobiles permettant des extensions de l'installation électrique aussi aisées que possible et faciliter les interventions en toute sécurité.
Dans tous les cas, le cheminement des réseaux de puissance et de communication doit se faire dans des conduits distincts ou des compartiments de goulottes distincts. Les croisements entre ces canalisations doivent être évités ou être réalisés à 90°. Il faut veiller à ne pas réaliser de boucles.
Les conduits d'adduction entrant dans la GTL sont étanchéifiés afin d'éviter toute inclusion d'eau ou d'air (RT 2012).



Exemple de GTL
Dans ce guide, seul le tableau de communication est détaillé. Pour les autres éléments composants la GTL, voir la NF C 15-100.

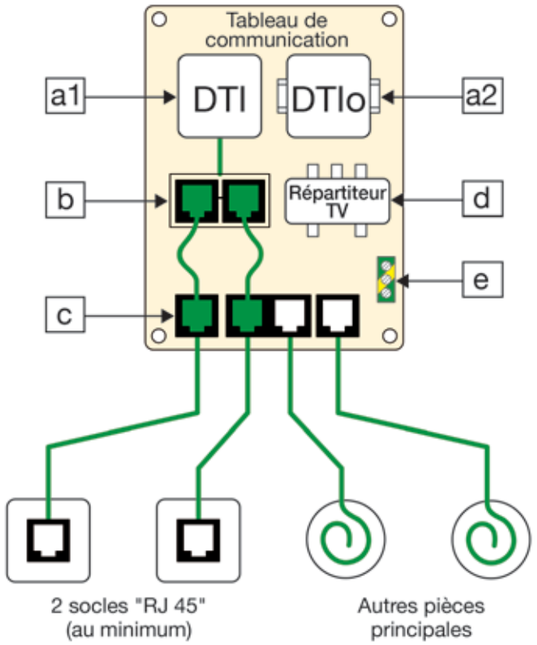
Légende
PC : Panneau de contrôle
TR : Tableau de répartition
TC : Tableau de communication
B : Goulotte ou compartiment de goulotte « branchement » qui doit être continu au moins jusqu'au panneau de contrôle
P : Goulotte ou compartiment de goulotte « puissance »
C : Goulotte ou compartiment de goulotte « communication »

#5.2 CÂBLAGE RÉSIDENTIEL

En conformité avec la norme NF C 15-100 et le guide UTE C 90-483, tous les logements neufs[4] comportent a minima un câblage résidentiel cuivre en étoile, du tableau de communication vers des socles de communication RJ45 dans chaque pièce. Ce câblage a minima en grade 1 permet la distribution des services à très haut débit jusqu'à 100 Mbit/s (grade 3 recommandé pour atteindre jusqu' à 1 Gbit/s) dans toutes les pièces principales du logement. Ces nouveaux réseaux locaux filaires permettent par ailleurs une optimisation du transfert des données au sein du foyer ainsi que de la consommation énergétique liée à ces usages.
Les logements neufs sont par ailleurs équipés d'un réseau le plus souvent en câble coaxial permettant de distribuer la télévision hertzienne.
Le tableau de communication (TC) tel que défini dans la NF C 15-100 comporte de ce fait, comme précisé sur le schéma ci-contre :
- un DTI, limite de responsabilité de l'opérateur de téléphonie fixe RTC, recevant l'arrivée téléphonique « classique », ainsi que l'ADSL (repère a1),
- un DTIo, marquant l'arrivée de la fibre optique dans le logement et marquant la limite de responsabilité de l'opérateur d'immeuble (repère a2), fixé sur un « profilé support » d'un minimum de 100mm,
- un répartiteur équipé de socles RJ45, relié au DTI (repère b),
- un bandeau de socles RJ45 connectés aux câbles de communication alimentant les socles des prises terminales (câblage en étoile) (repère c),
- le répartiteur de distribution TV hertzienne (repère d),
- une barrette de terre (repère e).

NOTE : Cette configuration (minimale) ne permet pas d'accueillir les équipements réseaux des opérateurs (ONT, box, Switch, ...). À cette fin, il est impératif d'y adosser une zone attenante pour les héberger (voir schémas chapitre 5.3).

Tableau de communication (TC) - Configuration minimale selon la norme NF C 15-100



[4]La circulaire du 13 décembre 1982 concernant les travaux dans les bâtiments existants recommande l'application de la norme NF C 15-100 lors de travaux conséquents.

#5.3 SCHÉMAS DE PRINCIPE DE CÂBLAGE D'UN LOGEMENT

Afin de garantir le raccordement du câblage du logement à la fibre dans de bonnes conditions, il est impératif de respecter les points qui suivent, sur la base du schéma d'installation NF C 15-100 :

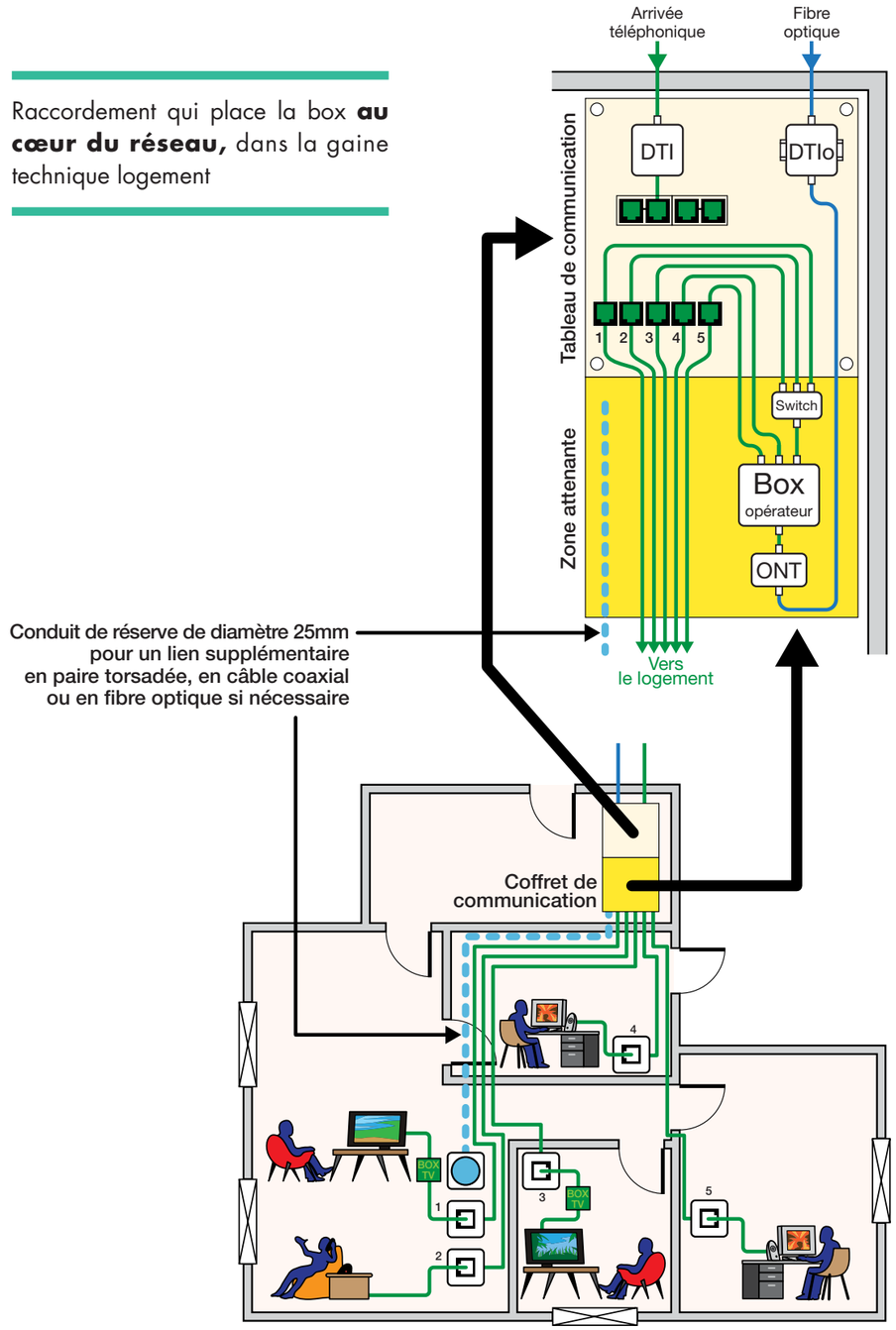
- prévoir une zone de 240 x 300 mm minimum attenante ou intégrée au tableau de communication au sein de la GTL,
  - afin d'accueillir les équipements opérateurs et accessoires réseaux,
- positionner les prises de courant soit dans le tableau de communication soit dans la zone attenante,
  - afin de pouvoir alimenter ces équipements,
- prévoir 2 liens connectés cuivre et 1 conduit de réserve de diamètre extérieur de 25mm entre le TC et la zone proche du téléviseur principal pour accueillir un lien supplémentaire si nécessaire,
  - afin de pouvoir mettre en place des équipements opérateurs à proximité du téléviseur,
- identifier les socles du bandeau RJ45 dans le TC suivant l'affectation de celles-ci, ainsi que sur les prises terminales se trouvant dans les lieux de vie du logement,
  - afin de pouvoir faciliter la lecture et la modification de l'affectation des services sur les prises principales,
- prévoir l'activation de toutes les prises raccordées du logement (Internet, téléphone ou TV), en installant un commutateur Ethernet (Switch) dans le TC,
  - afin de faciliter l'exploitation de ce réseau par les particuliers et les opérateurs.

En complément de ces recommandations, nous préconisons le raccordement avec une box centralisée, qui place la box au cœur du réseau dans la gaine technique logement. Cette architecture facilite la distribution des applications sur chaque prise du logement.

Dans certain cas, il peut être nécessaire d'envisager un raccordement avec une box localisée qui place la box dans le salon en plaçant l'ONT :

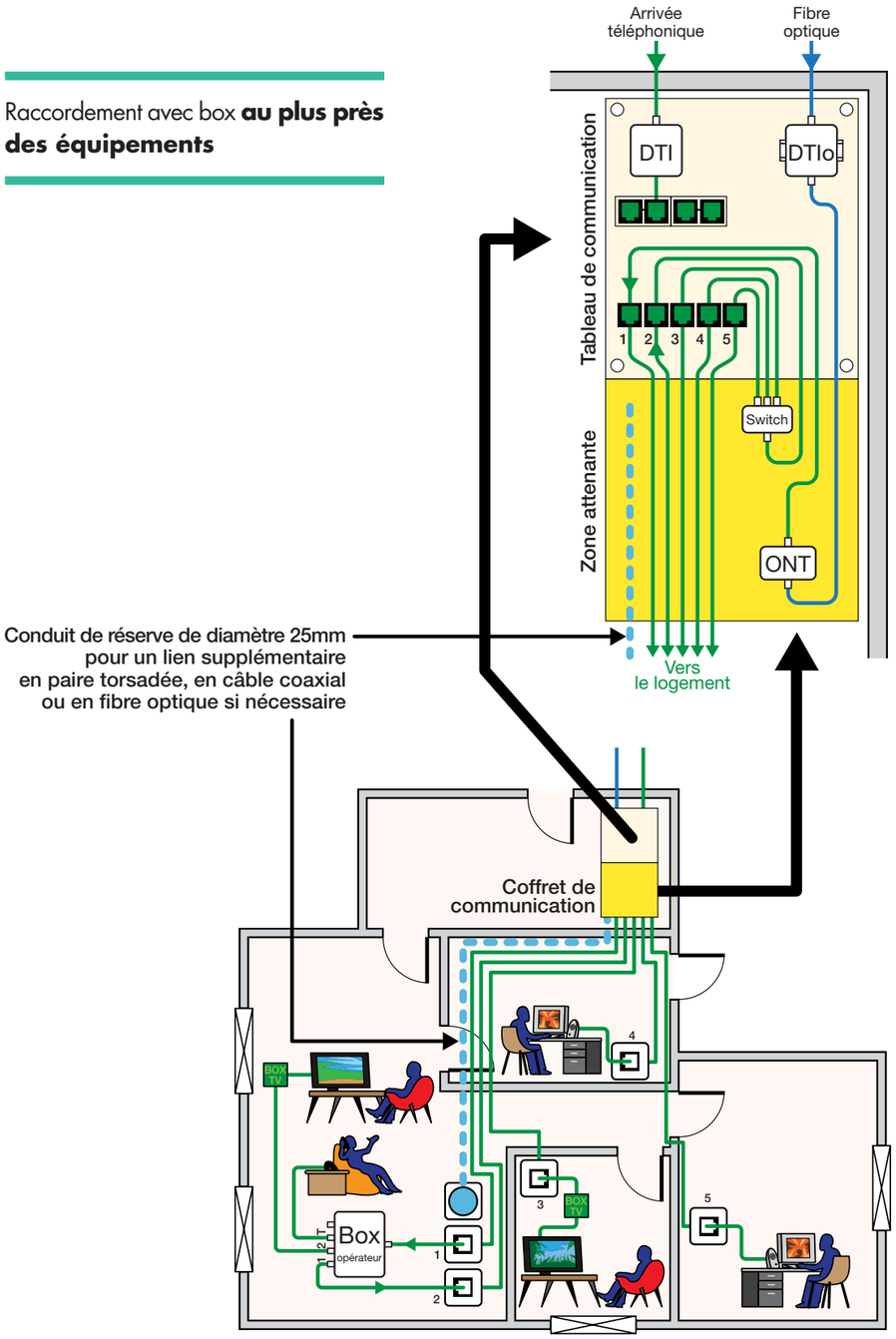
- soit dans la gaine technique logement : schéma raccordement localisé (a),
- soit dans le salon : schéma raccordement localisé (b).

Raccordement qui place la box **au cœur du réseau,** dans la gaine technique logement



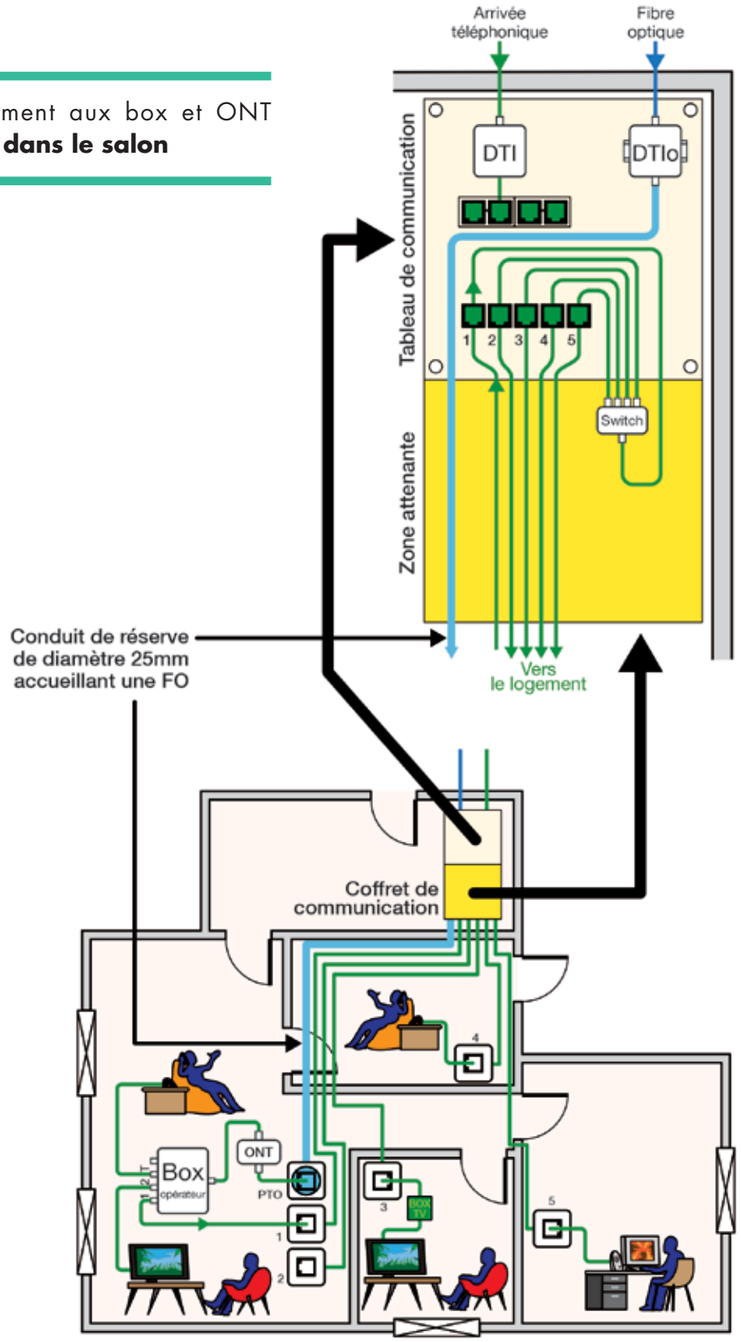
Exemple de raccordement centralisé
Les équipements actifs tels que la box, ONT, switch ne sont pas à la charge du promoteur.

Raccordement avec box **au plus près des équipements**

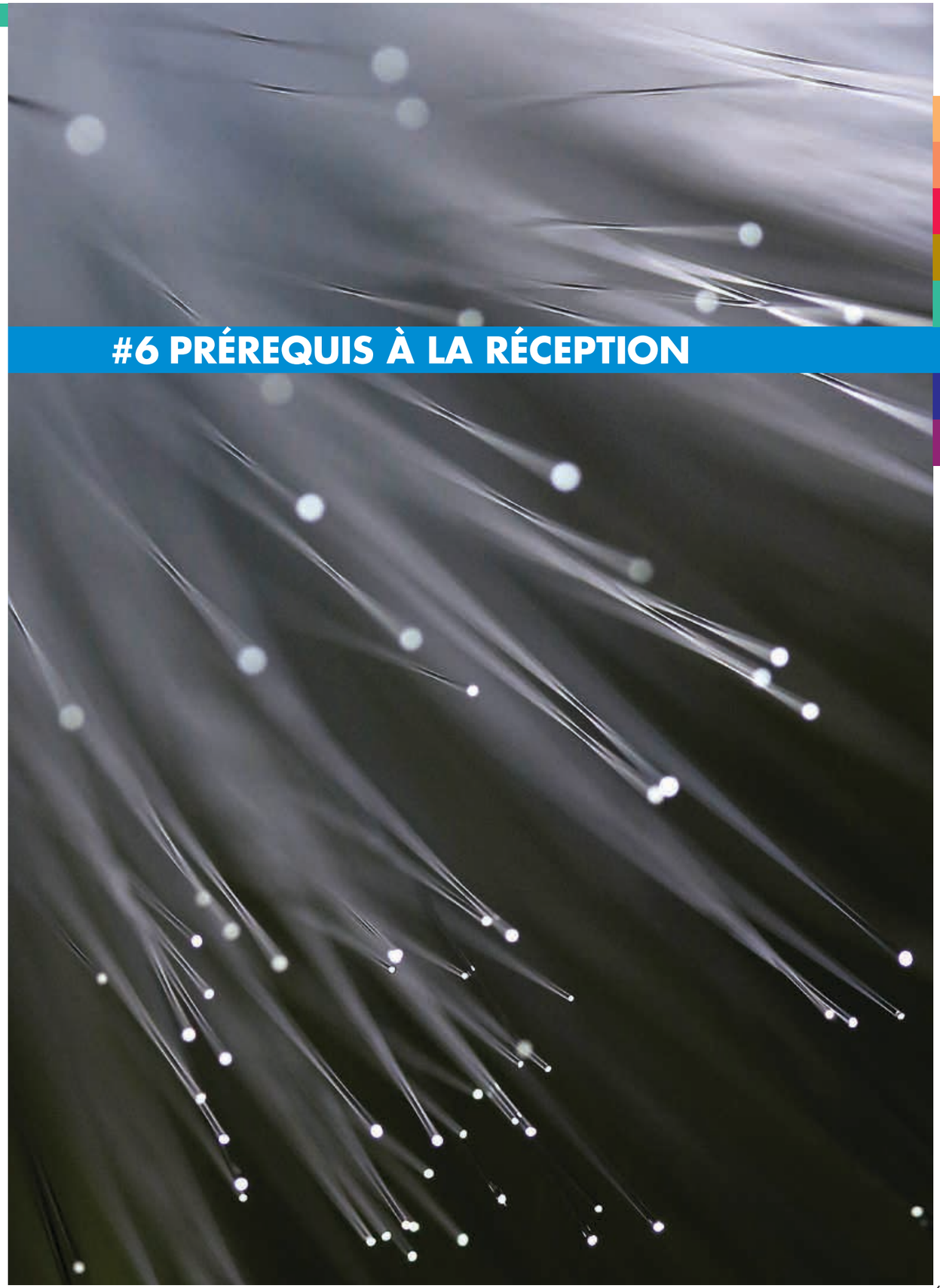


Exemple de raccordement localisé (a)
Les équipements actifs tels que la box, ONT, switch ne sont pas à la charge du promoteur.

Raccordement aux box et ONT **localisés dans le salon**



Exemple de raccordement localisé (b)
Les équipements actifs tels que la box, ONT, switch ne sont pas à la charge du promoteur.



#6 PRÉREQUIS À LA RÉCEPTION

Cette opération indispensable est effectuée par l'installateur. Un contrôle complémentaire par un organisme de contrôle indépendant est également recommandé, sans toutefois être obligatoire.
La mise en œuvre de l'installation et le respect des règles de l'art doivent être en conformité avec les prescriptions de la norme NF C 15-100 et ses guides associés (UTE C 15-900, UTE C 90-486 et UTE C 90-483).

#6.1 AUTOCONTRÔLE

La mesure implique que le lien soit connectorisé en extrémité du câble de branchement par un connecteur de type identique à celui du DTIo.
La perte d'insertion maximale admissible entre le point de raccordement (PR) et le dispositif terminal intérieur optique (DTIo) pour une longueur d'onde de 1310 nm est de :

- 1,5 dB si la distance entre le PR et le DTIo est inférieure à 500 m*,

Des tests doivent être effectués sur 100% des liens :

- un test de niveau 1 avec un crayon optique,
- un test de niveau 2 avec un photomètre. Les mesures doivent être natives de l'équipement de test (traçabilité native) et les mesures doivent être réalisées conformément au niveau 2 du guide UTE C 15-960, chapitre 8-2-3.

Le procès-verbal d'autocontrôle doit contenir les méthodes de tests, les résultats obtenus ainsi que les conditions dans lesquelles les mesures ont été effectuées.
Ces documents constituent le dossier technique du logement et seront nécessaire pour le contrôle par tierce partie.

** Dans le cas où on arrête la fibre au point de démarcation (en attente), la valeur de l'affaiblissement maximum est de 1,35 dB.*

#6.2 CONTRÔLE PAR TIERCE PARTIE (organisme de contrôle indépendant)

L'organisme procède à un contrôle par sondage des lignes de communication électronique du logement ; le test est de niveau 2 (mesure de photométrie) conformément au guide UTE C 15-960.
Les résultats des mesures doivent être natifs de l'équipement en indiquant le type de matériel et la version logicielle de l'équipement. Ces résultats doivent être conservés et archivés pour une période d'au moins 10 ans.
Après analyse du dossier technique et sur conclusion positive du contrôle sur site, l'organisme de contrôle délivre à l'installateur une attestation de conformité.

#6.3 REPÉRAGE ET IDENTIFICATION

Dans tous les cas, le raccordement final respectera les recommandations de l'ARCEP en ce qui concerne l'identification des lignes en fibre optique jusque l'abonné : www.arcep.fr

#6.3.1 REPÉRAGE DU LOGEMENT INDIVIDUEL

Une réponse des futurs opérateurs commerciaux aux demandes des clients impose un repérage des pavillons ou locaux professionnels (repérage des câbles, des matériels et des fibres).
Le repérage des différents composants du câblage optique est déterminé par l'étude d'ingénierie.
Le repérage des fibres dans les câbles de raccordement est impératif ; il sera reporté dans un document appelé « fiche de concordance » ou « fiche de correspondance » remis par l'installateur à l'entité chargé d'établir le procès-verbal de recette. Ce document atteste de la conformité des câblages aux normes en vigueur.
Il est joint au procès-verbal de recette. Il sera communiqué ultérieurement à l'opérateur par le propriétaire ou le syndicat de copropriétaires (cas de lotissement privé).
Cette fiche de concordance donne la correspondance entre le pavillon et :

- les câbles de branchement,
- ou les connecteurs laissés en attente au niveau du point de raccordement.

#6.3.2 REPÉRAGE DES CÂBLES ET DES FIBRES POUR UN LOTISSEMENT

Le repérage des différents composants du câblage optique est déterminé par l'étude d'ingénierie.

#6.4 DOSSIER DE RECOLEMENT

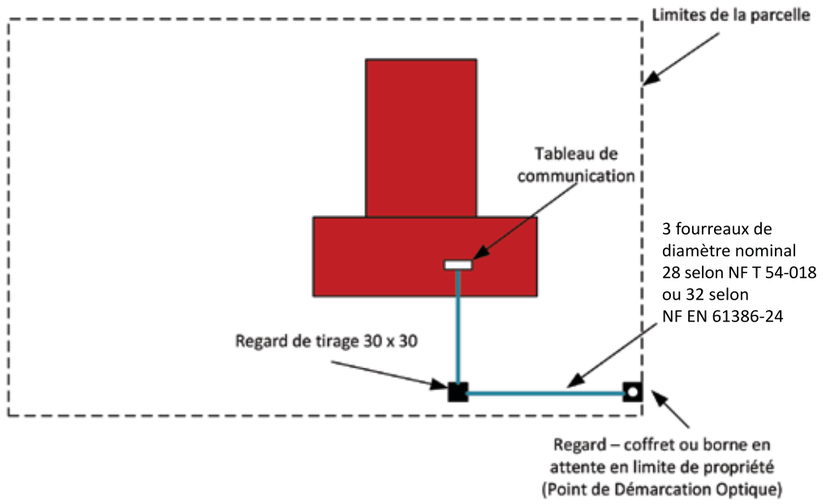
#6.4.1 FICHE TECHNIQUE POUR L'INDIVIDUEL

FICHE TECHNIQUE DU RESEAU OPTIQUE INDIVIDUEL

SITUATION DE LA PARCELLE

Nom du propriétaire	
Adresse :	
Commune/CP:	
Voie	
N° Parcelle (cadastre)	
Identification (lotissement)	

PLAN DES CHEMINEMENTS


Limites de la parcelle
Tableau de communication
3 fourreaux de diamètre nominal 28 selon NF T 54-018 ou 32 selon NF EN 61386-24
Regard de tirage 30 x 30
Regard – coffret ou borne en attente en limite de propriété (Point de Démarcation Optique)

VALIDATION DU LIEN OPTIQUE

Présence d'une fibre optique monomode (ITU-T G.657.A2)	oui/non
Nombre de brin de cette fibre	1/2/4
Présence d'un DTIo au Tableau de communication	oui/non
Présence de connecteur au DTIo (SC/APC)	oui/non
Présence de connecteur au PR (SC/APC)	oui/non
Contrôle niveau 1 (crayon optique)	oui/non
Contrôle niveau 2 (Mesure)	..... db
Longueur du câble dans la propriété	.....ml
Longueur de câble en attente au PR	.....ml
Matérialisation du PR	Borne/coffret/regard

#6.4.2 DOSSIER DE RÉCOLEMENT POUR LE LOTISSEMENT PRIVÉ

Le dossier de récolement (remis au format papier ou électronique) rassemble tous les documents techniques et administratifs concernant les câblages de la maison individuelle (ou du lotissement). Il est constitué en deux exemplaires par l'entité en charge du contrôle dont un exemplaire est remis au maître d'ouvrage (pour transmission au gestionnaire ou l'opérateur) à la fin du chantier et l'autre déposé dans le point de raccordement.

Il comprend notamment :

- le cahier des charges établi par le bureau d'étude du maître d'ouvrage,
- les plans de la construction où figurent les renseignements nécessaires à l'identification des matériels (plan de masse),
- les diagrammes des câblages, sur le modèle du schéma suivant :

Plan de VRD (cheminement pour les lotissements privés)

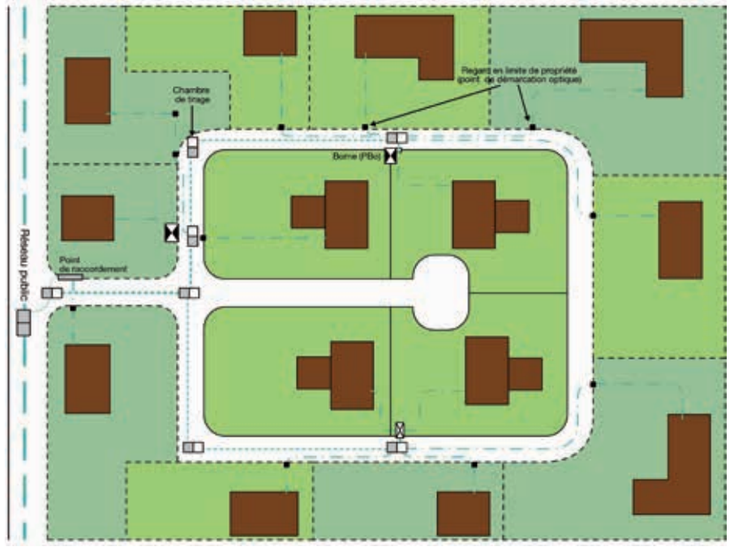
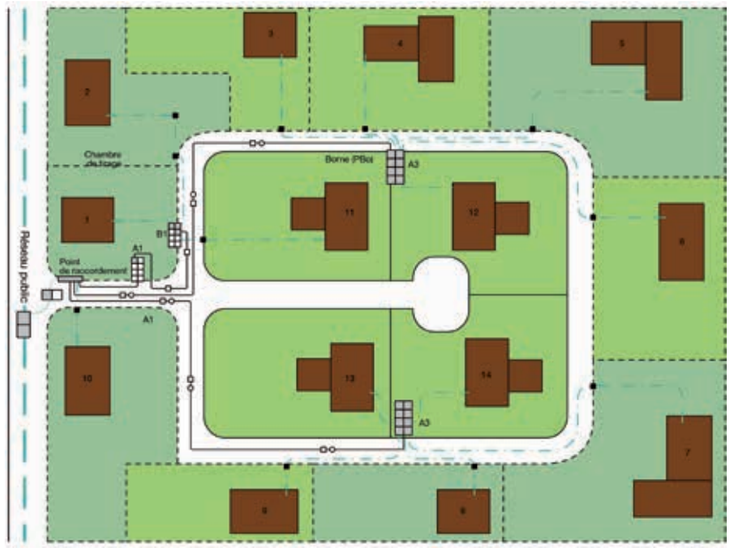


Diagramme de câblage pour un lotissement



Charte graphique des réseaux de communications électroniques optiques

Les câbles de branchement

- 1 fibre optique
- 2 fibres optiques
- 4 fibres optiques

Les câbles de colonne de communication

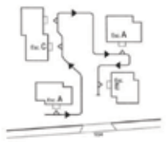
- Câble 8 fibres
- Câble 12 fibres
- Câble 18 fibres
- Câble 24 fibres
- Câble 36 fibres
- Câble 48 fibres
- Câble 96 fibres
- Câble 144 fibres

Le câbles de colonne de communication sont identifiés en numérique, par ordre croissant en partant du plus éloigné du PM ou du PR.

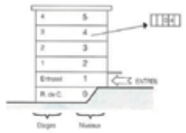
Les Points de branchement optiques (P.B.o)

- P.B.o. 4 fibres (1Lgt 4 Fo ou 4 lgts 1 Fo)
- P.B.o. 8 fibres (2 Lgts 4 Fo ou 8 lgts 1 Fo)
- P.B.o. 16 fibres (4 Lgts 4 Fo)
- P.B.o. 32 fibres (8 Lgts 4 Fo)

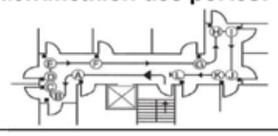
Identification des escaliers:



Identification des niveaux:



Identification des portes:



Identification du logement collectif

Bâtiment B – Esc C – 4° Niveau - porte D

B-C-04-D

Identification du logement individuel en loti

N° câble – Lettre PB – Rang - N° d'ordre

1-B-4-5

Les PBo sont identifiés par une lettre et un chiffre.
La lettre précise sa position sur le câble (ex A pour le PBO le plus proche du PM ou PR).
Le chiffre rappelle le N° du câble sur lequel il est connecté.

Exemple: le PBo identifié D3 sera le 4° PBo installé sur le câble N°3.

Le coffret de mutualisation du lotissement (PM)

PM — Préciser si format 19"

Le point de raccordement Du lotissement (PR)

PR — Préciser si format 19"

Le point de démarcation optique

Préciser le nombre de brins

Divers

(8) Fibres en attente non raccordées sur la colonne

Cheminements

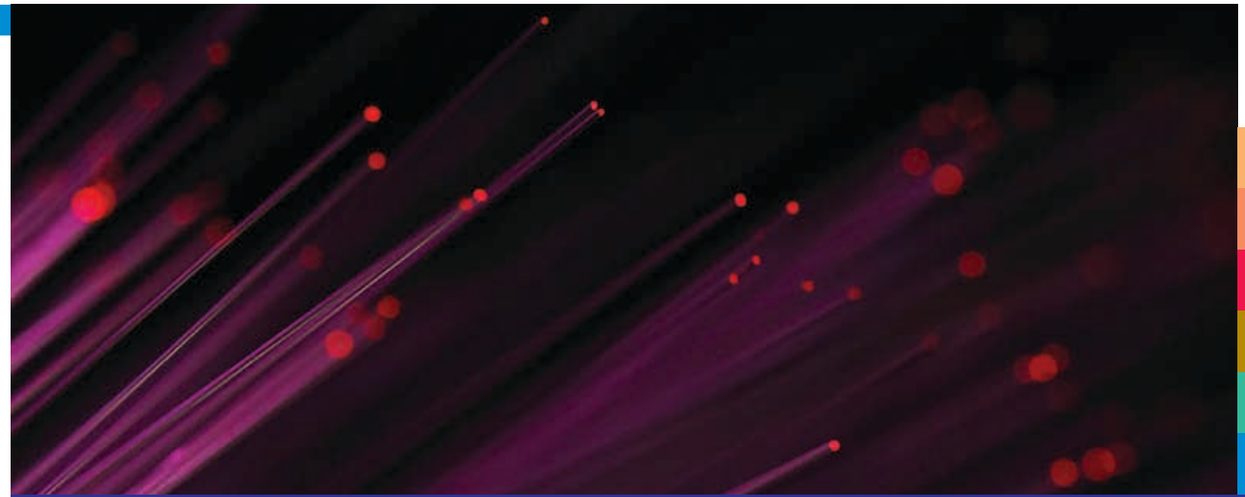
- Pied de gaine technique des réseaux de communication
- Chemin de câble métallique 125/30
- Protection coupe feu 2h
- Coffret de branchement privatif encastré (PRp)
- Regard de tirage 50 x 50
- Cheminement sous conduits ou fourreaux
- Chambre de tirage L1T
- Chambre de tirage L2T
- Borne pour Bbo
- Coffret extérieur réseaux de communication

- le code couleur des types de câbles utilisés,
- les fiches de concordance ou correspondance (pour les lotissements),
- le procès verbal de recette (s'il a été prévu au cahier des charges du lotissement),
- les résultats des mesures de contrôle,
- le certificat d'autocontrôle ou l'attestation de conformité.

FICHE DE CONCORDANCE

Adresse lotissement	
Installateur	

			Parcelle					Tests	
Câble N°	PBo	N° rang	Cadastre		Ordre		Ident	Type 1	Type 2
1	B	1	F	411	02		1B012		
1	B	2	F	421	11		1B0211		
1	B	3	F	482	01		1B031		
1	A	4	F	590	10		1A0410		
2	A	1	F	417	06		2A016		
2	A	2	F	815	05		2A025		
2	A	3	F	490	04		2A034		
2	A	4	F	921	03		2A043		
2	A	5	F	311	12		2A0512		
2	A	6					DISPO		
2	A	7					DISPO		
2	A	8					DISPO		
3	A	1	F	455	07		3A017		
3	A	2	F	459	08		3A028		
3	A	3	F	614	09		3A039		
3	A	4	F	796	14		3A0414		
3	A	5	F	112	13		3A0513		
3	A	6					DISPO		
3	A	7					DISPO		
3	A	8					DISPO		



ANNEXES

GLOSSAIRE

DISTRIBUTION INTERNE AU LOGEMENT

BANDEAU DE SOCLES RJ45
Bandeau de prises Ethernet localisé dans le tableau de communication qui permet l'affectation des services et applications, telles que l'informatique, vers les différentes pièces du logement.

BOX OPÉRATEUR
Équipement d'accès aux services opérateurs, aussi nommé modem. La Box Opérateur offre en sortie des ports RJ45 (Switch Ethernet), une prise téléphonique et un point d'accès Wifi.

CÂBLAGE RÉSIDENTIEL
Câblage d'un logement en aval du point de livraison (DTI ou DTIo) jusqu'aux socles de prise de communication, destiné à la distribution des services de communication. Il exclut les cordons de raccordement.

COMMUTATEUR ETHERNET (aussi appelé Switch)
Équipement réseau permettant l'interconnexion d'équipements informatiques en réseau local en optimisant la bande passante. Il permet de distribuer le Gigabit Ethernet vers l'ensemble des prises réseau.

DÉCODEUR TV (aussi appelé Box TV ou Set-top box)
Équipement qui permet l'accès aux services de télévision fournis par les opérateurs. Il se connecte en Ethernet avec la Box Opérateur, et via une interface HDMi et/ou péritel avec le téléviseur.

DISPOSITIF DE TERMINAISON INTÉRIEUR (DTI)
Dispositif situé dans la Gaine Technique du Logement, qui permet de tester la présence de la tonalité sur la ligne en isolant l'installation du client. C'est la limite de responsabilité de l'opérateur quant à la maintenance du réseau d'accès en cuivre.

DISPOSITIF DE TERMINAISON INTÉRIEUR OPTIQUE (DTIo)
Élément passif situé dans le tableau de communication de la gaine technique du logement qui sert de point de test et de limite de responsabilité entre le réseau d'accès en fibre optique et le câblage résidentiel du client (voir guide UTE C 90483). Il s'agit du premier point de coupure connectorisé à l'intérieur du logement. Il est généralement raccordé aux équipements des opérateurs de services (voir UTE C 90486 §3.1.7).

GAINE TECHNIQUE LOGEMENT (GTL)
Emplacement du logement prévu pour regrouper en un seul endroit toutes les arrivées des réseaux d'énergie et de communication. La GTL contient le panneau de contrôle s'il est placé à l'intérieur du logement, le tableau de répartition principal et le tableau de communication, ainsi que des équipements d'autres applications de communication (TV, satellite, interactivité, réseau local, ...) lorsque ces applications sont prévues.

OPTICAL NETWORK TERMINAL (ONT)
Équipement actif installé chez l'abonné qui permet de transformer le signal optique en signal électrique. Une Box Opérateur lui est connectée pour la livraison des services Triple-Play. Ce modem pourra à terme évoluer vers des solutions plus intégrées.

PRISE DE COMMUNICATION RJ45
Connecteur à 8 contacts, pour câble à paires torsadées.

TABLEAU DE COMMUNICATION (TC)
Ensemble d'éléments de connexion, pouvant intégrer des systèmes de protection et de coupure, situé dans le logement, qui permet de configurer les liens entre les réseaux d'accès et les socles de prise de communication.

PARTIES ACCÈS (BRANCHEMENT)

BRANCHEMENT OPTIQUE
Liaison qui inclut le câble de branchement optique et le dispositif de terminaison intérieur optique (DTIo).

CÂBLE DE BRANCHEMENT OPTIQUE
Câble individuel qui relie le DTIo au point de branchement optique (PBo) s'il existe, ou à défaut au point de raccordement - PR (voir UTE C 90-486 § 3.1.2).

CÂBLE DE DISTRIBUTION DE LA COLONNE DE COMMUNICATION
Câble extérieur posé en conduite, en aérien ou en façade (cas de maisons jointives) entre le PR et le(s) PBo(s). Il comprend au moins autant de fibres que de maisons raccordables.

COLONNE DE COMMUNICATION
Réseau optique pour le très haut débit qui relie le réseau d'accès opérateur sur le domaine public au câblage résidentiel du logement (voir UTE C 90-486 § 3.1.5).

GOULOTTE
Enveloppe fermée, munie d'un couvercle amovible et destinée à la protection complète de conducteurs isolés ou de câbles, ainsi qu'à l'installation d'autres matériels électriques ou de communications électroniques.

POINT DE BRANCHEMENT OPTIQUE (PBo)
Point à partir duquel les maisons individuelles sont raccordées à la colonne de distribution par le câble de branchement client. Il peut ne pas exister si la maison individuelle est directement raccordée au PR (cas de très faible densité d'habitations individuelles par exemple). (voir UTE C 90-486 § 3.1.10).

POINT DE DÉMARCATION
Il délimite le domaine privé du domaine public ou collectif. Il est hautement recommandé qu'il soit matérialisé, procurant ainsi un point de flexibilité pour le phasage éventuel des déploiements (UTE C 15-900 § 3.29).

POINT DE PÉNÉTRATION
Point d'entrée des câbles dans le bâtiment (voir UTE C 15-900 §3.31).

POINT DE RACCORDEMENT (PR)
Point de la colonne de communication optique qui regroupe le raccordement de plusieurs maisons individuelles. Il raccorde le câble de desserte optique de l'opérateur de zone aux câbles de distribution de la colonne de communication de la zone à desservir et/ou aux câbles de branchement dans le cas où il n'y a pas de PBo entre les logements concernés et le PR (voir UTE C 90-486 § 3.1.15).

TERMES RÉGLEMENTAIRES

ÉQUIPEMENTS COMMUNS
Equipements de viabilité communs à plusieurs lots à bâtir réalisés dans le périmètre du lotissement. Leur réalisation est à la charge du lotisseur qui doit organiser leur gestion (articles R.442-7 et R.442-8 du code de l'urbanisme). Il s'agit des travaux relatifs aux canalisations et réseaux desservant les lots.
En revanche, les travaux exécutés par les gestionnaires de réseaux ou par les constructeurs pour le raccordement de chaque lot ne doivent pas être considérés comme équipements communs même s'ils empruntent des tranchées ou des parties de réseau communes.

LOT
Parcelle issue d'une division foncière réalisée en vue de construire sur celle-ci. Il s'agit dans tous les cas d'un lot à bâtir. Les espaces communs, les voies, les reliquats bâtis… ne constituent pas des lots de lotissements.

LOTISSEMENT
Division foncière réalisée en vue de construire qui, selon sa localisation ou la présence de voies, d'espaces ou d'équipements communs internes, relèvera soit d'une déclaration préalable qui remplace le permis de lotir pour les opérations comprenant des équipements communs (article R 421-19 du code de l'urbanisme), soit d'un permis d'aménager (article R421-23).
Aux termes de l'article L.442-1 du code de l'urbanisme : « Constitue un lotissement la division en propriété ou en jouissance d'une unité foncière ou de plusieurs unités foncières contiguës ayant pour objet d'en détacher un ou plusieurs lots destinés à être bâtis ».
On parle de « lotissement » pour désigner un ensemble d'habitations qui résultent d'un tel découpage foncier, souvent monofonctionnel.

NŒUD DE RACCORDEMENT OPTIQUE (NRo)
Point de concentration d'un réseau en fibre optique où sont installés les équipements actifs à partir desquels l'opérateur active les accès de ses abonnés.

OPÉRATEUR DE COMMUNICATIONS ÉLECTRONIQUES
Toute personne physique ou morale exploitant un réseau de communications électroniques ouvert au public ou fournissant au public un service de communications électroniques.

OPÉRATEUR D'IMMEUBLE (OI)
Toute personne chargée de l'établissement ou de la gestion d'une ou plusieurs lignes dans un immeuble bâti, notamment dans le cadre d'une convention d'installation, d'entretien, de remplacement ou de gestion des lignes signée avec le propriétaire ou le syndicat de copropriétaires, en application de l'article L. 33-6 du code des postes et des communications électroniques ; l'opérateur d'immeuble n'est pas nécessairement un opérateur au sens de l'article L. 33-1 du même code.

OPÉRATEUR DE POINT DE MUTUALISATION ou, par abus de langage, «Opérateur de zone»
Opérateur d'immeuble qui exploite un point de mutualisation.

PARTIE TERMINALE
Partie du réseau comprise entre le point de mutualisation et la prise terminale optique. La partie terminale est constituée par un ensemble de lignes.

POINT DE MUTUALISATION (PM)
Point d'extrémité d'une ou de plusieurs lignes au niveau duquel la personne établissant ou ayant établi dans un immeuble bâti ou exploitant une ligne de communications électroniques à très haut débit en fibre optique donne accès à des opérateurs à ces lignes en vue de fournir des services de communications électroniques aux utilisateurs finals correspondants, conformément à l'article L. 34-8-3 du code des postes et des communications électroniques.

POINT DE BRANCHEMENT OPTIQUE (PBo)
Dans les immeubles de plusieurs logements ou locaux à usage professionnel comprenant une colonne montante, équipement généralement situé dans les boîtiers d'étage de la colonne montante qui permet de raccorder le câblage vertical avec le câble de branchement. Le point de branchement optique peut également se trouver à l'extérieur de l'habitat à proximité immédiate du logement ou local à usage professionnel, en général à quelques mètres ou quelques dizaines de mètres du logement ; dans ce cas, il permet de raccorder le câblage installé en amont dans le réseau avec le câble de branchement.

PRISE TERMINALE OPTIQUE (PTo)
Extrémité de la ligne sur laquelle porte l'obligation d'accès imposée par les décisions n° 2009-1106 et n° 2010-1312.

RACCORDEMENT FINAL (ou raccordement client)
Opération consistant à installer un câble de branchement comprenant une ou plusieurs fibres optiques entre le point de branchement optique (PBo) et la prise terminale optique (PTo). Par convention, il n'y a pas de raccordement final en l'absence de PBo.

RÉSEAU DE COMMUNICATION
Ensemble des câbles et des équipements permettant de transmettre des services de communication, les signaux véhiculés pouvant être numériques ou analogiques.

ZONES TRÈS DENSES
Les 148 communes à forte concentration de population, pour lesquelles, sur une partie significative de leur territoire, il est économiquement viable pour plusieurs opérateurs de déployer leurs propres réseaux en fibre optique, au plus près des logements. La liste de ces communes (voir page 86) est définie dans la décision n° 2009-1106 de l'ARCEP.

VIABILISATION
Pour être constructible un terrain doit être viabilisé, c'est-à-dire raccordé aux réseaux d'eau, d'assainissement, d'électricité et de télécommunications (cette obligation ne vise aujourd'hui que le réseau téléphonique en cuivre).

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- Code de l'urbanisme :
- article L.442-1 du code de l'urbanisme.

- Code des postes et des communications électroniques :
  - articles D 407-2 et D. 407-3 (Décret n° 97-684 du 30 mai 1997),
  - articles L 33-1 et L 33-6,
  - décision n° 2009-1106 du 22 décembre 2009 et n° 2010-1312 du 14 décembre 2010 de l'ARCEP.

- NF EN 50085 « Système de goulottes et de conduits-profilés pour installations électriques ».

- NF EN 61386 « Systèmes de conduits pour la gestion du câblage ».

- NF EN 50173-1 « Systèmes génériques de câblage ».

- NF EN 50173-4 « Technologie de l'information - Installation de câblage. Partie 3 Planification et pratiques de l'installation à l'extérieur des bâtiments ».

- NF EN 61537 « Système de chemin de câbles et systèmes d'échelle à câbles ».

- NF C 15-100 du 5/12/2002 « Installations électriques à basse tension » et ses amendements A1 (08/2008), A2 (11/2008) et A3 (02/2010).

- UTE C 15-900 éd. mars 2006 « Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie. Installation des réseaux de communication ».

- UTE C 90-483 éd. avril 2007 « Câblage résidentiel des réseaux de communication ».

- UTE C 90-486 dernière édition « Les colonnes de communication (réseau d'accès au logement ou au local à usage professionnel) ».

- NF T 54-018 « Tubes en polychlorure de vinyle non plastifié pour lignes souterraines de télécommunications ».

- NF P98-332 « Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux - Chaussées et dépendances » et arrêté interministériel du 10 mai 2006 sur les distances entre conducteur électrique et câble de communications électroniques.

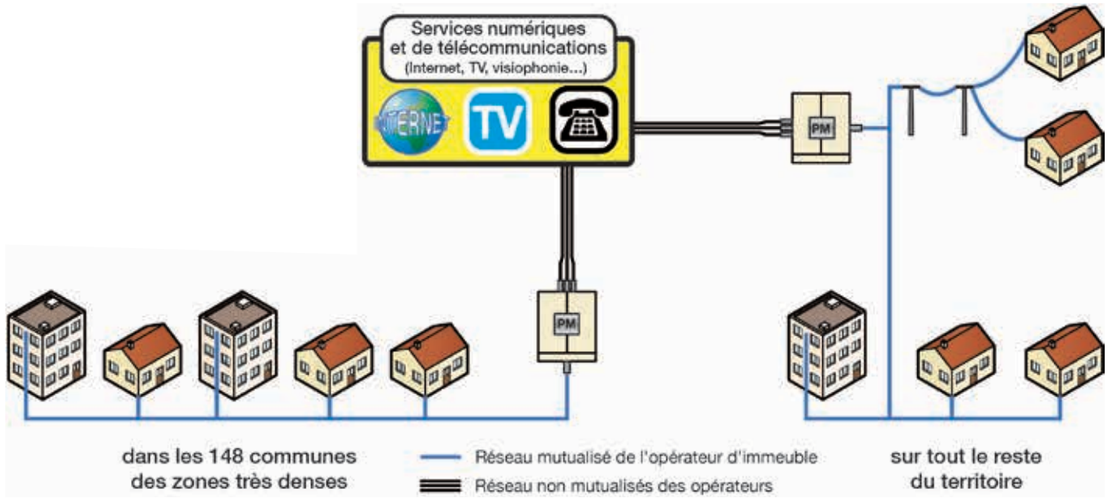
Les normes françaises sont éditées et diffusées par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) et par l'Union Technique de l'Électricité (UTE).

LA MUTUALISATION DES RÉSEAUX EN FIBRE OPTIQUE...

Dans un objectif de développement de la concurrence, le cadre réglementaire impose de **mutualiser les réseaux en fibre optique.** Ce principe s'applique à tous les opérateurs déployant des boucles locales FttH (Fiber to the Home, c'est-à-dire la fibre jusqu'à l'abonné), y compris dans le cadre d'un réseau d'initiative publique. En zones très denses (cf. ci-après), du fait de certaines dispositions règlementaires, la mutualisation concerne le plus souvent les réseaux en fibre optique à l'intérieur des immeubles. En dehors des zones très denses, la mutualisation concerne généralement une partie plus importante du réseau, comme cela sera détaillé plus loin.

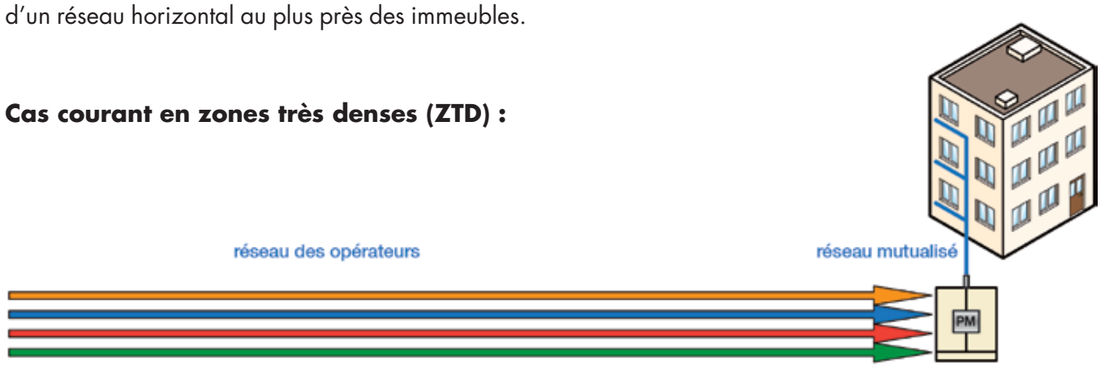
Le point de mutualisation (PM) est défini comme le point d'extrémité d'une ou de plusieurs lignes au niveau duquel la personne établissant ou ayant établi, dans un immeuble bâti ou exploitant une ligne de communications électroniques à très haut débit en fibre optique, donne accès à des opérateurs à ces lignes en vue de fournir des services de communications électroniques aux utilisateurs finals correspondants. En dehors des zones très denses, il est généralement situé sur le domaine public ou dans des locaux techniques.

Dans tous les cas, la pose du PM est à la charge de l'opérateur d'immeuble ou de l'opérateur de point de mutualisation.



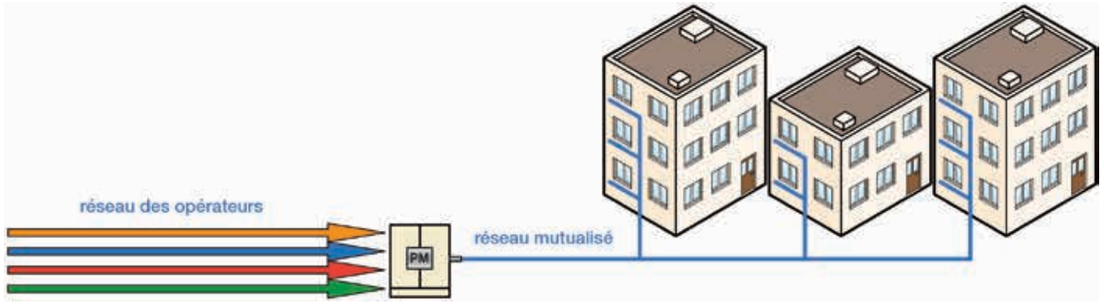
Dans les communes classées en zones très denses (cf. page 86 et site internet de l'ARCEP pour prendre connaissance de la liste des 148 communes concernées), la rentabilité structurelle, le cadre réglementaire et l'historique des déploiements antérieurs permettent à chaque opérateur de pouvoir disposer d'un réseau horizontal au plus près des immeubles.

Cas courant en zones très denses (ZTD) :

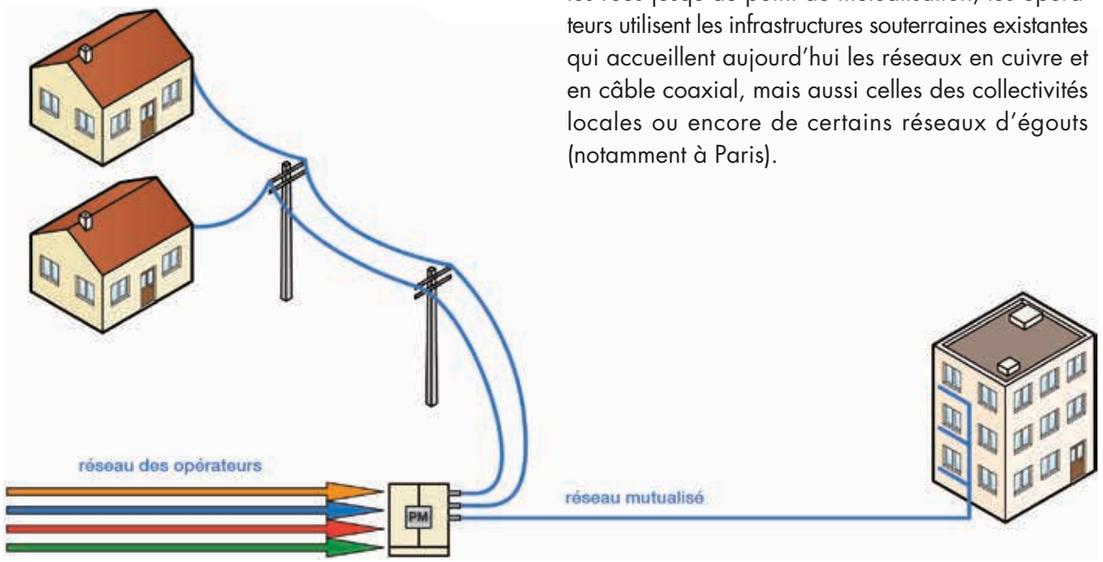


En effet, dans les zones très denses, le tissu urbain est majoritairement composé d'immeubles collectifs. Dans ce cas, le point de mutualisation peut être situé en pied d'immeuble. Les réseaux des opérateurs commerciaux (réseaux horizontaux) peuvent ainsi s'interconnecter avec le réseau mutualisé. Le réseau mutualisé (ici le réseau vertical) est exploité par un opérateur d'immeuble qui peut être distinct de l'opérateur commercial, qui fournira des services à l'utilisateur final.

Cas courant hors ZTD ou dans les poches de basse densité :



En dehors des zones très denses et/ou dans les poches de basse densité des ZTD, on trouve davantage de maisons individuelles ou de petits immeubles. Dans ce cas, qui est celui auquel s'intéresse le présent guide, le point de mutualisation se situe sur le domaine public ou dans des locaux techniques.
Pour déployer leurs réseaux en fibre optique dans les rues jusqu'au point de mutualisation, les opérateurs utilisent les infrastructures souterraines existantes qui accueillent aujourd'hui les réseaux en cuivre et en câble coaxial, mais aussi celles des collectivités locales ou encore de certains réseaux d'égouts (notamment à Paris).



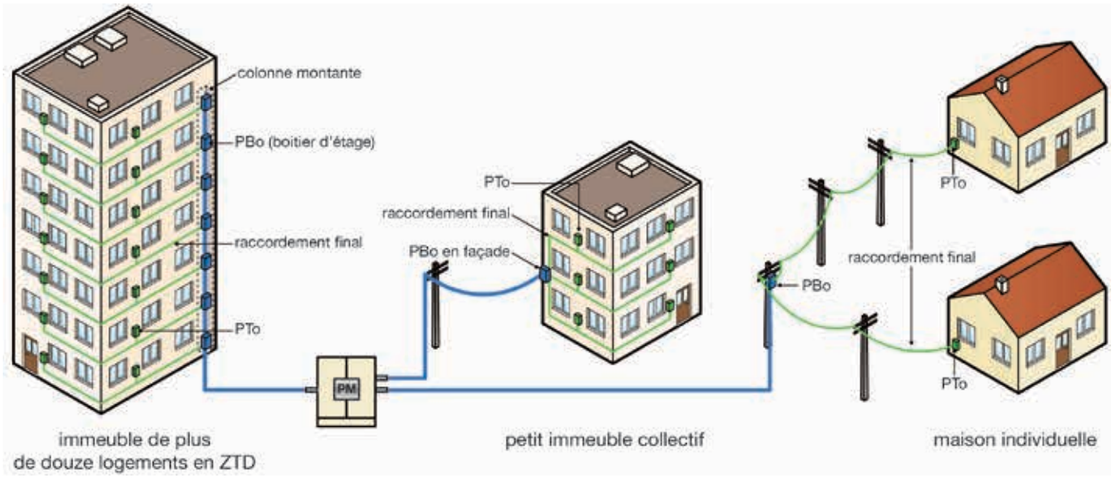
LE RACCORDEMENT FINAL ET SON IMPORTANCE

On appelle raccordement final l'ensemble des opérations consistant à établir physiquement une continuité optique entre le Dispositif de Terminaison intérieur optique (DTIo) situé à l'intérieur d'un logement ou local professionnel et un Point de Branchement Optique (PBo) situé suivant la typologie de l'immeuble adressé, à l'intérieur ou à l'extérieur du site à raccorder.

Le raccordement final est l'étape qui permet de garantir l'accès à un réseau de fibre optique. À la suite de cette opération, le logement passe en effet du statut de « raccordable » (PM-PBo) à celui de « raccordé » (PM-DTIo) et l'utilisateur final peut alors bénéficier de services.

Les deux paramètres clés du raccordement final pour une maison individuelle sont :
- la matérialisation du lieu d'implantation du PBo, pour les maisons individuelles : en chambre, en borne, en façade ou sur poteau,
- le cheminement du câble optique qui comprend deux segments :
  - un premier segment du PBo au point de démarcation situé en limite de propriété privée, installé par l'opérateur,
  - un deuxième segment du point de démarcation jusqu'au DTIo ou PTo, qui peut être installé par le maître d'ouvrage.

Le raccordement final des différents types d'immeubles (y compris la maison individuelle) :



LISTE DES COMMUNES DES ZONES TRÈS DENSES

Les communes des zones très denses visées dans l'arrêté du 16 décembre 2011 sont les suivantes :

ALFORTVILLE (94002), ANTIBES (06004), ANTONY (92002), ASNIERES-SUR-SEINE (92004), AUBERVILLIERS (93001), BAGNEUX (92007), BAGNOLET (93006), BEAULIEU-SUR-MER (06011), BLANC-MESNIL (LE) (93007), BOBIGNY (93008), BOIS-COLOMBES (92009), BOIS-SY-SAINT-LEGER (94004), BONNEUIL-SUR-MARNE (94011), BORDEAUX (33063), BOULOGNE-BILLANCOURT (92012), BOURG-LA-REINE (92014), BRON (69029), CACHAN (94016), CAGNES-SUR-MER (06027), CALUIRE-ET-CUIRE (69034), CANNES (06029), CANNET (LE) (06030), CANTELEU (76157), CERGY (95127), CHAMPS-SUR-MARNE (77083), CHARENTON-LE-PONT (94018), CHATENAY-MALABRY (92019), CHATILLON (92020), CHAVILLE (92022), CHENNEVIERES-SUR-MARNE (94019), CHESNAY (LE) (78158), CLAMART (92023), CLER-MONT-FERRAND (63113), CLICHY (92024), COLOMBES (92025), COURBEVOIE (92026), COURNEUVE (LA) (93027), CRETEIL (94028), DRANCY (93029), ECHI-ROLLES (38151), ECULLY (69081), ELANCOURT (78208), EPINAY-SOUS-SENART (91215), EPINAY-SUR-SEINE (93031), EVRY (91228), FONTENAY-AUX-ROSES (92032), FON-TENAY-LE-FLEURY (78242), FONTENAY-SOUS-BOIS (94033), FRANCONVILLE (95252), FRESNES (94034), GARCHES (92033), GARENNE-COLOMBES (LA) (92035), GARGES-LES-GONESSE (95268), GENNEVILLIERS (92036), GENTILLY (94037), GRAND-QUEVILLY (LE) (76322), GRENOBLE (38185), GRIGNY (91286), GUYANCOURT (78297), ILE-SAINT-DENIS (L') (93039), ISSY-LES-MOU-LINEAUX (92040), IVRY-SUR-SEINE (94041), JOINVILLE-LE-PONT (94042), KREMLIN-BICETRE (LE) (94043), LEVAL-LOIS-PERRET (92044), LILAS (LES) (93045), LILLE (59350), LIVRY-GARGAN (93046), LONGJUMEAU (91345), LYON (69123), MAISONS-ALFORT (94046), MALAKOFF (92046), MANDELIEU-LA-NAPOULE (06079), MARLY-LE-ROI (78372), MARNES-LA-COQUETTE (92047), MARSEILLE (13055), MEE-SUR-SEINE (LE) (77285), METZ (57463), MEUDON (92048), MEYLAN (38229), MONS-EN-BAROEUL (59410), MONTPELLIER (34172), MONTREUIL (93048), MONTROUGE (92049), MULATIERE (LA) (69142), NANCY (54395), NANTERRE (92050), NANTES (44109), NEUILLY-SUR-SEINE (92051), NICE (06088), NOGENT-SUR-MARNE (94052), NOISY-LE-GRAND (93051), NOISY-LE-SEC (93053), ORLEANS (45234), PANTIN (93055), PARIS (75056), PLESSIS-ROBINSON (LE) (92060), PONT-DE-CLAIX (LE) (38317), PRE-SAINT-GERVAIS (LE) (93061), PUTEAUX (92062), RENNES (35238), RICHE (LA) (37195), RILLIEUX-LA-PAPE (69286), RIS-ORANGIS (91521), ROCQUENCOURT (78524), ROMAINVILLE (93063), ROSNY-SOUS-BOIS (93064), ROUBAIX (59512), ROUEN (76540), RUEIL-MALMAISON (92063), SAINT-CLOUD (92064), SAINT-DENIS (93066), SAINTE-FOY-LES-LYON (69202), SAINT-ETIENNE (42218), SAINT-FONS (69199), SAINT-GRATIEN (95555), SAINT-LAURENT-DU-VAR (06123), SAINT-MANDE (94067), SAINT-MANDRIER-SUR-MER (83153), SAINT-MARTIN-D'HERES (38421), SAINT-MAURICE (94069), SAINT-OUEN (93070), SCEAUX (92071), SEVRES (92072), SEYSSINET-PARISET (38485), STRASBOURG (67482), SURESNES (92073), THIAIS (94073), TOULON (83137), TOULOUSE (31555), TOURCOING (59599), TOURS (37261), ULIS (LES) (91692), VANDOEUVRE-LES-NANCY (54547), VANVES (92075), VAUCRESSON (92076), VAULX-EN-VELIN (69256), VELI-ZY-VILLACOUBLAY (78640), VENISSIEUX (69259), VILLE-D'AVRAY (92077), VILLEMOMBLE (93077), VILLENEUVE-LA-GA-RENNE (92078), VILLENEUVE-LE-ROI (94077), VILLETANEUSE (93079), VILLEURBANNE (69266), VILLIERS-LE-BEL (95680), VINCENNES (94080), VITRY-SUR-SEINE (94081)

Ont collaboré à l'élaboration de ce guide pratique :

Objectif fibre remercie tout particulièrement les collaborateurs de ces entreprises qui ont apporté leur expertise au service de l'élaboration de ce guide pratique.

objectif fibre

Objectif fibre est une plateforme de travail ouverte
aux acteurs concrètement impliqués dans le déploiement de la fibre optique,
volontaires pour identifier et lever les freins opérationnels à un déploiement massif,
en produisant des outils pratiques d'intérêt multisectoriel.

Ce guide pratique est le fruit d'un travail collectif ayant réuni
la plupart des acteurs des filières des communications électroniques et électriques.

Avec la participation de :

Travaux réalisés en lien avec la **Mission Très Haut Débit**

objectif-fibre.fr